



Produkt Handbuch

Sicherheitsoption MCB 150/151



Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	5
1.1 Zielsetzung des Handbuchs	5
1.2 Übersicht über Dokumentation	5
1.3 Abkürzungen und Definitionen	6
2 Rechtliche Informationen und Sicherheit	8
2.1 Rechtliche Informationen	8
2.1.1 Urheberrecht und Änderungsvorbehalte	8
2.1.2 Garantie und Haftung	8
2.2 Sicherheit	8
2.2.1 Sicherheitsmaßnahmen	8
2.2.2 Risikobeurteilung	8
2.2.3 Sicherheitsvorschriften	9
2.2.4 Qualifiziertes Personal	9
3 Funktions- und Systemübersicht	11
3.1 Systemüberblick	11
3.1.1 Verhalten der Haltebremse	12
3.1.2 Sicherheitszertifizierung	12
3.1.3 Implementierung in Steuerungssystemen	12
3.2 Frequenzrichterfunktionen	13
3.2.1 Spezifikation der Sicherheitsfunktionen	13
3.2.1.1 Performance Level (PL) und Safety Integrity Level (SIL)	13
3.2.2 Bestätigung des Performance Level	13
3.2.3 Aktivierung von Sicherheitsfunktionen	13
3.2.4 Gleichzeitige Aktivierung von Sicherheitsfunktionen	13
3.2.5 Funktionale Wiederholungsprüfungen	14
3.2.6 PFD- und PFH-Definitionen	14
3.2.7 Bestimmungsgemäße Verwendung der Sicherheitsoption	15
3.2.8 MCT 10 Konfigurationssoftware mit Sicherheits-Plug-in	15
3.3 Gerätefunktionen	15
3.4 Vorderansicht	15
3.5 Kategorien für sicheren Stopp	16
3.5.1 Betrieb und Anforderungen	16
3.5.2 Sicherheitsfunktionen	16
3.5.3 Sicher abgeschaltetes Moment (STO)	16
3.5.4 Sicherer Stopp 1 - SS1	17
3.5.4.1 SS1 Verzögerung	18
3.5.4.2 SS1 Verzögerung mit S-Rampen-Stopp-Profil	19
3.5.4.3 SS1 Rampe	19

3.5.4.4 Steigung der SS1 Rampe	20
3.5.4.5 SS1 Rampenzeit	21
3.5.5 Sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS)	21
3.5.5.1 SLS ohne Rampe	21
3.5.5.2 SLS mit Rampe	23
3.6 Eingänge und Ausgänge	24
3.6.1 Eingänge	24
3.6.2 Reset-Eingang (DI2)	24
3.6.3 Ausgang	24
3.6.4 Zugelassene Sensortypen an Digitaleingängen	25
3.6.5 Reset	25
3.6.6 Signalfilterung	25
3.6.7 Stabile Signalzeit von Sicherheitsausgängen	26
3.6.8 Fehlererkennung des Nulldrehzahl-Timers	26
3.6.9 Jährliche Prüfung	26
3.6.10 Sicherheitsparametereinstellungen	27
3.6.11 Drehgeberschnittstelle	27
3.7 Beschränkungen	27
3.7.1 Überschrittener Grenzwert und interne Fehler	27
3.7.2 Kompatibilität zwischen Sicherheits- und Frequenzumrichterfunktionen	27
4 Installation	29
4.1 Installieren der Sicherheitsoption	29
4.1.1 Anforderung für sicheren Einsatz	29
4.1.2 Geschützte Kabelverlegung	29
4.1.3 Installation	29
4.1.4 Allgemeine Verdrahtungsrichtlinien	31
4.1.5 Steckerbelegung	32
4.2 Drehgeber-	34
4.2.1 Zulässige Drehgeberkabellänge	34
4.2.2 Verdrahtungsbeispiele für Drehgeber	34
4.2.3 Näherungsschalter	35
4.3 Anwendungsbeispiele	36
4.3.1 Anschluss der sicheren Digitaleingänge	36
5 Inbetriebnahme	38
5.1 Vor der Inbetriebnahme	38
5.1.1 Sicherheitsrichtlinien	38
5.1.2 Voraussetzungen zur Inbetriebnahme	38
5.2 Erste Inbetriebnahme	39
5.2.1 Netz-Ein-/Selbsttest	39

5.2.2 Erste Inbetriebnahme	39
5.2.3 Anpassung der Sicherheitsoption	40
5.2.4 Einrichtung des Drehgebers	40
5.2.5 Inbetriebnahmeprüfung	40
5.3 Betrieb	41
6 Allgemeine Parametereinstellung	42
6.1 Konfiguration	42
6.1.1 Allgemeine Parametereinstellung	42
6.1.2 Konfiguration der Sicherheitsfunktionen	42
6.1.3 Passwortschutz	42
6.1.3.1 Passwort vergessen	43
6.2 Reset und Status über Feldbus	43
6.2.1 Reset der Sicherheitsoption und der anstehenden Sicherheitsfunktion	43
6.2.2 Abruf des Status der Sicherheitsoption	43
6.3 Parameterliste	46
7 Wartung und Reparatur	52
7.1 Updates, Wartung und Änderungen	52
7.2 Reparatur	52
7.3 Austausch	52
7.3.1 Ausbau der Sicherheitsoption	52
7.3.2 Austauschen der Sicherheitsoption	52
7.3.3 Kopieren der sicheren Parametereinstellung	53
7.4 Inbetriebnahmeprüfung	58
7.4.1 Sicherheitsrichtlinien	58
7.4.2 Bedingungen vor Durchführung der Inbetriebnahmeprüfung	58
7.4.3 Sicherheitsfunktionen des Frequenzumrichters	59
7.5 Entsorgung	65
8 Warnungen und Alarmmeldungen	66
8.1 Fehlertypen und -meldungen	66
8.1.1 Meldungen	66
8.2 Warnungen und Alarmmeldungen	67
8.2.1 Sicherheitsoption – Warnung	76
8.2.2 Sicherheitsoption – Reset-Meldung	76
9 Technische Daten	79
9.1 Verbrauch	79
9.2 Eingänge	79
9.3 Ausgänge	80
9.4 Andere Spezifikationen	80

9.5 Sicherheitsbezogene Kenndaten	81
Index	82

1 Einführung

1.1 Zielsetzung des Handbuchs

HINWEIS

Bitte bewahren Sie diese Dokumentation als Anleitung und zum zukünftigen Nachschlagen auf.

Dieses Produkthandbuch erläutert die Funktion und den Betrieb der Sicherheitsoption und enthält Installations- und Verkabelungsrichtlinien für die Sicherheitsoption. Siehe auch die folgenden Dokumente aus dem Bereich Antriebstechnik:

- *MCT 10 Konfigurationssoftware Produkthandbuch beschreibt die Konfiguration der Sicherheitsoption.*
- *VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 Produkthandbuch beschreibt den Frequenzumrichter.*
- Die Online-Hilfe für die MCT 10 Konfigurationssoftware beschreibt, wie die Parameter für den Frequenzumrichter und die Sicherheitsoption eingestellt werden.

Machen Sie sich mit den Informationen in diesen Dokumenten vertraut, um dieses Handbuch vollständig zu verstehen.

VLT® ist eine eingetragene Marke.

1.2 Übersicht über Dokumentation

Kapitel 1 Einführung

Erklärt den Inhalt, den Aufbau und die spezifische Reihenfolge dieses Handbuchs.

Kapitel 2 Rechtliche Informationen und Sicherheit

Enthält Informationen zu den wichtigsten Produktfunktionen.

Kapitel 4 Installation

Erklärt das Vorgehen bei Installation und Anschluss des Produkts.

Kapitel 5 Inbetriebnahme

Beschreibt die Inbetriebnahme des Produkts.

Kapitel 6 Allgemeine Parametereinstellung

Beschreibt die Einstellung der grundlegenden Parameter.

Kapitel 7 Wartung und Reparatur

Beschreibt das Vorgehen beim Austausch einer defekten Sicherheitsoption sowie die Aktualisierung, Wartung und Änderung der Firmware.

Kapitel 8 Warnungen und Alarmmeldungen

Enthält eine Tabellenübersicht der Warnungen und Alarme. In der Übersicht sind unter anderem Tipps zur Fehlersuche und -beseitigung enthalten.

Kapitel 9 Technische Daten

Gibt die technischen Daten der Sicherheitsoption an.

Die nachstehend aufgeführten Handbücher enthalten wichtige Informationen über Sicherheitssysteme, die bei der Montage und Einrichtung der Sicherheitsfunktionen zur Drehzahlüberwachung des Sicherheitsoptionsmoduls verwendet werden müssen.

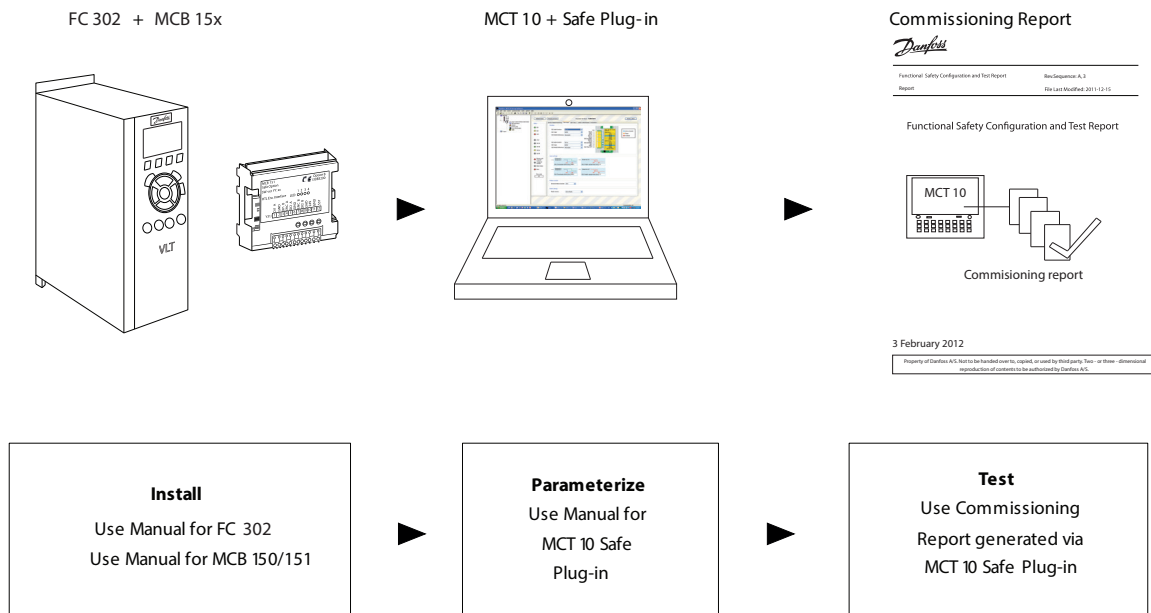


Abbildung 1.1 Systemüberblick

Literaturverweise

- VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 Produkt Handbuch
- MCT 10 Konfigurationssoftware Produkt Handbuch

Weitere Informationen finden Sie auch unter www.danfoss.com/drives.

1.3 Abkürzungen und Definitionen

„Blank Initial State“	Werkseinstellungen.
Kat.	Kategorie (EN ISO 13849-1).
CCF	Common Cause Failure = Ausfall aufgrund gemeinsamer Ursache (IEC 61508, IEC 62061, EN 61511-1, EN ISO 13849-1).
CCW	Counter Clockwise = Linkslauf
CW	Rechtslauf
DC	Diagnostic Coverage = Diagnosedeckungsgrad (EN ISO 13849-1, IEC 62061(IEC 61508-2)).
Schutzart	Die Schutzart ist eine genormte Spezifikation für elektrische Betriebsmittel, die den Schutz gegen das Eindringen von Fremdoobjekten und Wasser beschreibt (Beispiel: IP20).
Dlx	DI1: Digitaleingang 1 DI2: Digitaleingang 2
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit.
Drehgeber-	Sensor zur Erkennung der Winkelposition eines drehenden Bauteils. Installiert an/in einem Motor zeigt ein Drehgeber die Winkelposition des Rotors.
Fehler	Diskrepanz zwischen einem berechneten, beobachteten oder gemessenen Wert oder Zustand und dem vorgegebenen oder theoretisch richtigen Wert oder Zustand.
Fehlerklasse	Klassifizierung von Fehlern in Gruppen. Die verschiedenen Fehlerklassen ermöglichen bestimmte Reaktionen auf Fehler, z. B. nach Schweregrad.
Werkseinstellung	Werkseinstellungen im Auslieferungszustand des Produkts.
Schwerer Fehler	Bei einem schweren Fehler kann das Produkt den Motor nicht mehr steuern/regeln, sodass die Leistungsstufe sofort deaktiviert werden muss.
Störung	Eine Störung ist ein Zustand, der durch einen Fehler verursacht werden kann.

Fehlerrückstellung	Eine Funktion, mit der nach Beheben eines erkannten Fehlers durch Entfernen der Ursache des Fehlers, damit er nicht mehr aktiv ist, der Frequenzrichter in einen Betriebszustand zurückversetzt wird.
MTTF/MTTFd	Mittlere Lebensdauer/Mittlere Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall (EN ISO 13849-1).
OSSD	Output Signal Switching Device = Ausgangsschaltelement (EN 61496-1).
Parameter	Gerätedaten und -werte, die ausgelesen und (bis zu einem gewissen Umfang) vom Benutzer festgelegt werden können.
PDS(SR)	Antriebsstrang (sicherheitsbezogen).
PELV	Protective Extra Low Voltage, Schutzkleinspannung. Weitere Informationen: IEC 60364-4-41 oder IEC 60204-1.
PFD	Probability of Failure on Demand = Wahrscheinlichkeit gefährbringender Ausfälle (IEC 61508, IEC 62061).
PFH	Probability of Failure per Hour = Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde (IEC 62061 und IEC 61508).
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung.
PL/Performance Level	Kenngröße für die Zuverlässigkeit von sicherheitsbezogenen Funktionen von Steuerungssystemen unter vorhersehbaren Bedingungen (EN ISO 13849-1).
PUST	Power Up Self Test = Selbsttest beim Netz-Ein. Interner Selbsttest der Sicherheitsoption.
RS-485	Feldbus-Schnittstelle gemäß EIA-422/485-Busbeschreibung, die serielle Datenübertragung zu mehreren Geräten ermöglicht.
Sicherer Zustand	Wenn ein sicherer Zustandsfehler erkannt wird, geht die Sicherheitsoption in den sicheren Zustand. Dies schließt Fehler ein, die mit der Integrität der Hardware oder Firmware in Zusammenhang stehen.
SF	Sicherheitsfunktion.
SIL	Safety Integrity Level (IEC 61508, IEC 61800-5-2, IEC 62061).
SLS - Sicher begrenzte Geschwindigkeit	Sicherheitsfunktion nach EN IEC 61800-5-2, überwacht den Frequenzrichter, um sicherzustellen, dass er innerhalb einer definierten Drehzahlgrenze bleibt. SLS ist die englische Abkürzung für Safely Limited Speed.
SO	Sicherheitsoption.
SRECS	Safety Related Electrical Control System = Sicherheitsbezogenes elektrisches Steuerungssystem (IEC 62061).
SRP/CS	Safety related parts of control systems = Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen (EN ISO 13849-1).
SS1 - Sicherer Stopp 1	Sicherheitsfunktion nach EN IEC 61800-5-2, stellt sicher, dass der Motor wie erwartet verzögert. SS1 ist die englische Abkürzung für Safe Stop 1.
STO - Safe Torque Off	Sicherheitsfunktion nach EN IEC 61800-5-2, verhindert, dass der Motor Drehmoment erzeugt. Diese Funktion ist standardmäßig im Frequenzrichter integriert. STO ist die englische Abkürzung für Safe Torque Off.
TM	Mission Time = Gebrauchsdauer (EN ISO 13849-1).
Warnung	Wird der Begriff außerhalb des Zusammenhangs von Sicherheitsanweisungen verwendet, informiert eine Warnung über ein potenzielles Problem, das von einer Überwachungsfunktion erkannt wurde. Eine Warnung ist kein Fehler und führt nicht zu einem Übergang des Betriebszustands.

Tabelle 1.1 Abkürzungen und Definitionen

2 Rechtliche Informationen und Sicherheit

2.1 Rechtliche Informationen

Entsprechend den Anforderungen der Maschinenrichtlinie wird hierbei angegeben, dass die Originalsprache dieses Produkthandbuchs Britisches Englisch ist.

2.1.1 Urheberrecht und Änderungsvorbehalte

Diese Druckschrift enthält Informationen, die Eigentum von Danfoss sind und ist durch Urheberschutzgesetze Dänemarks, internationaler Abkommen und der meisten anderen Länder geschützt. Alle Marken in dieser Druckschrift sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. Danfoss und das Danfoss-Logo sind Marken von Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Obwohl die im Umfang dieses Handbuchs enthaltene Dokumentation von Danfoss auf Korrektheit und Vollständigkeit überprüft und überarbeitet wurde, leistet Danfoss in Bezug auf die Dokumentation einschließlich Beschaffenheit, Korrektheit, Vollständigkeit, Leistung oder Eignung für einen bestimmten Zweck keine vertragliche oder gesetzliche Gewähr.

Danfoss behält sich das Recht vor, jederzeit Überarbeitungen oder inhaltliche Änderungen an dieser Druckschrift ohne Vorankündigung oder eine verbindliche Mitteilungspflicht vorzunehmen.

2.1.2 Garantie und Haftung

Alle Ansprüche auf Gewährleistung und Haftung erlöschen, wenn:

- das Produkt nicht bestimmungsgemäß verwendet wurde
- Schäden auf Verstöße gegen die Leitlinien im Handbuch zurückzuführen sind
- Bedienungspersonal nicht entsprechend qualifiziert ist
- Veränderungen irgendeiner Art vorgenommen wurden (z. B. Austausch von Komponenten auf den Leiterplatten, Lötarbeiten usw)

2.2 Sicherheit

2.2.1 Sicherheitsmaßnahmen

▲WARUNUNG

HOCHSPANNUNG!

Bei Anschluss an die Netzspannung führen Frequenzumrichter Hochspannung. Ausschließlich qualifiziertes Personal darf Installation, Inbetriebnahme und Wartung vornehmen. Erfolgen Installation, Inbetriebnahme und Wartung nicht durch qualifiziertes Personal, kann dies Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

▲WARUNUNG

UNERWARTETER ANLAUF!

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an das Wechselstromnetz kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Der Frequenzumrichter, der Motor und alle angetriebenen Geräte müssen betriebsbereit sein. Andernfalls können Tod, schwere Verletzungen, Geräte- oder Sachschäden auftreten.

▲VORSICHT

Diese Option eignet sich allein für mechanische Arbeiten am Frequenzumrichtersystem oder an den betroffenen Bereichen einer Maschine. Dadurch entsteht KEINE elektrische Sicherheit. Sie dürfen diese Option NICHT als Steuerung zum Starten und/oder Stoppen des Frequenzumrichters verwenden. Die Anforderungen für diese Anwendungen finden Sie in ISO 12100.

2.2.2 Risikobeurteilung

VORSICHT

Die Sicherheitsoption ist als Teil des sicherheitsbezogenen Steuerungssystems einer Maschine bestimmt. Vor der Installation muss eine Risikobeurteilung durchgeführt werden, um festzustellen, ob die technischen Daten dieser Sicherheitsoption für alle vorhersehbaren betrieblichen und umweltbezogenen Eigenschaften des Systems, in dem sie installiert wird, geeignet sind.

Der Systembenutzer ist verantwortlich für

- die Einrichtung, Sicherheitseinstufung und Prüfung von Sensoren oder Stellgliedern, die mit dem System verbunden sind
- Durchführung einer Risikobeurteilung auf Systemebene und Neubewertung des Systems, wenn eine Änderung vorgenommen wird
- Erbringung des Nachweises (wie für die Anwendung notwendig), dass das System die gewünschte Sicherheitseinstufung erfüllt
- Projektmanagement und Wiederholungsprüfungen
- Programmierung der Anwendungssoftware und der Sicherheitsoptionskonfigurationen gemäß den Informationen in diesem Handbuch
- Zugang zum Steuerungssystem
- Analyse aller Konfigurationseinstellungen und Auswahl der richtigen Einstellung, um die erforderliche Sicherheitseinstufung zu erreichen

2.2.3 Sicherheitsvorschriften

- Stellen Sie sicher, dass die Netzversorgung unterbrochen wurde und die erforderliche Zeit verstrichen ist, bevor Sie die Motor- und Netzstecker ziehen und Reparaturarbeiten beginnen.
- Die [Off]-Taste auf dem LCP unterbricht nicht die Netzversorgung und darf niemals als Sicherheitsschalter verwendet werden.
- Stellen Sie Folgendes in Übereinstimmung mit nationalen und örtlichen Vorschriften sicher:
 - Die richtige Schutzerdung des Geräts muss sichergestellt werden.
 - Der Benutzer muss gegen Versorgungsspannung geschützt sein.
 - Der Motor muss gegen Überlast geschützt sein.
- Der Erdableitstrom übersteigt 3,5 mA.
- Ein Überlastungsschutz des Motors ist in der Werkseinstellung nicht enthalten. Wenn Sie diese Funktion aktivieren möchten, setzen Sie *1-90 Thermischer Motorschutz* auf den Datenwert [4] *ETR Alarm 1* oder auf den Datenwert [3] *ETR Warnung 1*.
- Sie dürfen die Stecker für die Motor- und Netzversorgung nicht entfernen, während der Frequenzumrichter an die Netzspannung angeschlossen ist.

HINWEIS

Der Frequenzumrichter hat außer den Spannungseingängen L1, L2 und L3 noch weitere Spannungseingänge, wenn DC-Zwischenkreiskopplung bzw. externe 24 V DC-Versorgung installiert sind.

2.2.4 Qualifiziertes Personal

Die Produkte dürfen nur von Personen mit nachgewiesener Qualifikation montiert, installiert, programmiert, in Betrieb genommen, gewartet und außer Betrieb genommen werden. Personen mit nachgewiesener Qualifikation

- sind Elektrofachkräfte, die entsprechende Erfahrung in der Bedienung von Geräten, Systemen, Maschinen und Anlagen gemäß den allgemein gültigen Normen und Richtlinien zur Sicherheitstechnik haben
- die mit den grundlegenden Vorschriften im Hinblick auf Arbeitsschutz und Unfallverhütung vertraut sind
- die Sicherheitshinweise in dieser Beschreibung sowie die Anweisungen im *VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 Produkthandbuch* gelesen und verstanden haben
- über gute Kenntnisse der Fachgrund- und Produktnormen für die jeweilige Anwendung verfügen

Benutzer von PDS(SR) sind verantwortlich für

- die Gefährdungs- und Risikoanalyse der Anwendung
- die Ermittlung erforderlicher Sicherheitsfunktionen und Zuweisung von SIL oder PLr zu jeder Funktion
- andere Teilsysteme und die Gültigkeit ihrer Signale und Befehle
- die Entwicklung geeigneter sicherheitsbezogener Steuerungssysteme (Hardware, Software, Parametrierung usw)

Folgende Symbole werden in diesem Dokument verwendet.

⚠️ WARNUNG

Kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann.

⚠️ VORSICHT

Kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die leichte Verletzungen zur Folge haben kann. Die Kennzeichnung kann ebenfalls als Warnung vor unsicheren Verfahren dienen.

HINWEIS

Kennzeichnet wichtige Informationen, einschließlich Situationen, die zu Geräte- oder sonstigen Sachschäden führen können.

Zulassungen



3 Funktions- und Systemübersicht

3.1 Systemüberblick

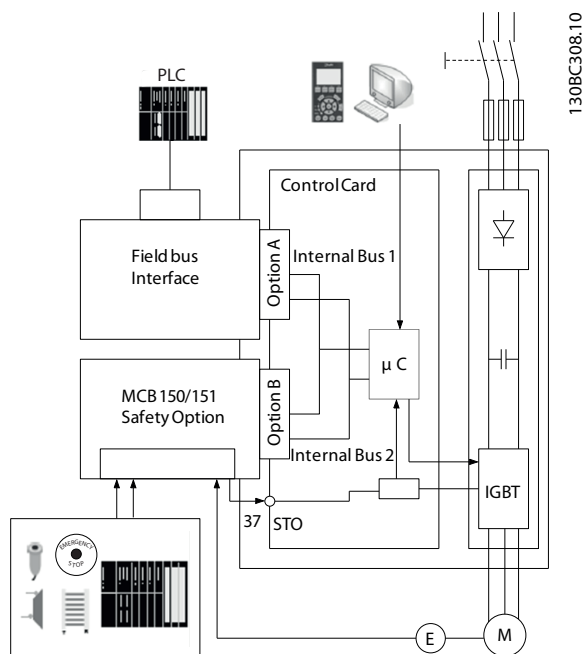


Abbildung 3.1 FC 302 mit Sicherheitsoption und Feldbus-Option

Die Sicherheitsoption führt Sicherheitsfunktionen nach EN IEC 61800-5-2 durch. Sie überwacht sichere Bewegungsabläufe an Frequenzumrichtern, die sicher zum Stillstand gebracht und im Falle eines Fehlers abgeschaltet werden.

Die Sicherheitsoption

- aktiviert Sicherheitsfunktionen
- überwacht sichere Bewegungsabläufe
- meldet den Status der Sicherheitsfunktionen über optional angeschlossenen Profibus-Feldbus an das sicherheitsbezogene Steuerungssystem
- aktiviert die gewählte Fehlerreaktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ oder „Sicherer Stopp 1“ im Falle eines Fehlers

Es gibt 2 Varianten der Sicherheitsoption, eine mit HTL-Drehgeberschnittstelle (MCB 151) und eine mit TTL-Drehgeberschnittstelle (MCB 150).

Die Sicherheitsoption ist als Standardoption für den VLT® AutomationDrive FC 302 konstruiert und wird nach der Installation automatisch erkannt.

Sie können die Sicherheitsoption verwenden, um das Stoppen, Starten oder die Geschwindigkeit/Drehzahl eines drehenden oder sich seitwärts bewegenden Geräts zu überwachen. Zur Drehzahlüberwachung wird die Option oft in Kombination mit festen Schutzeinrichtungen, Zugangstüren und Schutztüren mit Magnetverschluss-Sicherheitsschaltern verwendet. Wenn die Geschwindigkeit des überwachten Geräts unter den eingestellten Sollwert sinkt (die Geschwindigkeit nicht mehr als gefährlich eingestuft wird), deaktiviert die Sicherheitsoption den Ausgang S37 sofort. So kann der Bediener das Schutztor öffnen. Bei Drehzahlüberwachungsanwendungen ist der Sicherheitsausgang S37 während des Betriebs aktiv (wenn die Motordrehzahl des überwachten Geräts unter dem eingestellten Schalterpunkt liegt). Wenn die Drehzahl den eingestellten Wert überschreitet, was eine zu hohe (gefährliche) Drehzahl anzeigt, ist der Sicherheitsausgang inaktiv.

Der Frequenzumrichter:

- unterbricht die Stromversorgung zum Motor,
- schaltet den Motor drehmomentfrei, wenn „Sicher abgeschaltete Moment“ aktiviert ist

Das sicherheitsbezogene Steuerungssystem:

- aktiviert die Sicherheitsfunktionen über die Eingänge an der Sicherheitsoption
- wertet Signale von Sicherheitsvorrichtungen aus, wie beispielsweise:
 - Not-Aus-Taster
 - berührungslose Magnetschalter
 - Verriegelungsschalter
 - Lichtvorhänge
- verarbeitet die Zustandsfunktion der Sicherheitsoption
- stellt eine sichere Verbindung zwischen der Sicherheitsoption und dem sicherheitsbezogenen Steuerungssystem bereit
- bietet eine Fehlererkennung bei der Aktivierung von Sicherheitsfunktionen (Querschuss an den Kontakten, Kurzschluss) bei Signal zwischen dem sicherheitsbezogenen Steuerungssystem und der Sicherheitsoption

3.1.1 Verhalten der Haltebremse

⚠ VORSICHT

GEFAHR!

Wenn äußere Kräfte auf den Motor wirken (Vertikalachse) und eine ungewollte Bewegung, zum Beispiel durch Schwerkraft, eine Gefahr darstellen könnte, ergreifen Sie vor der Inbetriebnahme des Motors Maßnahmen zur Absturzicherung.

Das Auslösen der Sicherheitsfunktion für sicher abgeschaltetes Moment bedeutet, dass die Verzögerungszeit für Motoren mit Haltebremse nicht wirksam ist. Der Motor kann kein Haltemoment erzeugen, um die Zeit bis zur Anwendung der Haltebremse zu überbrücken. Überprüfen Sie, ob zusätzliche Maßnahmen getroffen werden müssen; Dies kann zum Beispiel zur Folge haben, dass sich die Last der Vertikalachse absenkt.

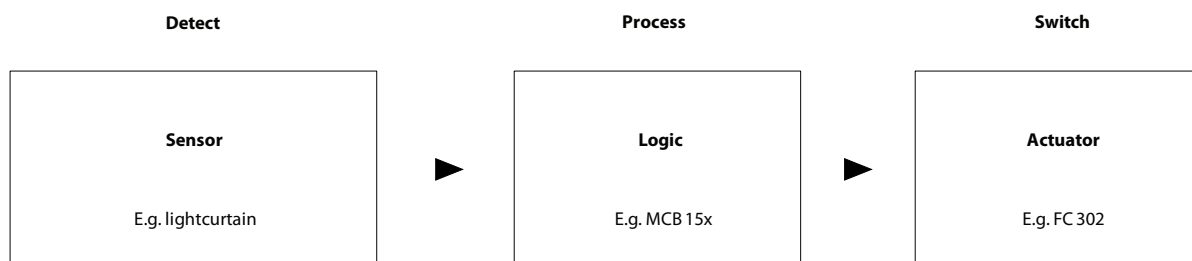
3.1.2 Sicherheitszertifizierung

Die Sicherheitsoption ist für den Einsatz in Sicherheitsanwendungen bis einschließlich SIL 2 nach EN IEC 61508 und EN IEC 62061, Performance Level PL d und Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1 zertifiziert. Sicherheitsanforderungen basieren auf den zum Zeitpunkt der Zertifizierung geltenden Normen. Das IFA (Institut für Arbeitsschutz) hat die Sicherheitsoption zum Einsatz in sicherheitsbezogenen Anwendungen zugelassen, in denen der spannungsfrei geschaltete Zustand als der sichere Zustand betrachtet wird. Alle in diesem Handbuch enthaltenen Beispiele zu E/A basieren setzen ein Erreichen der Spannungsfreiheit als sicheren Zustand voraus.

3.1.3 Implementierung in Steuerungssystemen

In vielen Fällen reichen Konstruktionsmaßnahmen nicht aus und es werden Schutzeinrichtungen benötigt, um das Risiko zu mindern. In diesem Zusammenhang werden Sicherheitsfunktionen definiert, die von SRP/CS (sicherheitsbezogene Teile von Steuerungssystemen) ausgeführt werden. SRP/CS schließen die gesamte Sicherheitskette mit Sensor (Erkennung), Logik (Verarbeitung) und Stellglied (Schalter) ein.

Sicherheitsfunktionen werden auf Grundlage sowohl der Anwendung als auch der Gefährdung definiert. Sie werden häufig in einer Norm des Typs C (eine Produktnorm) festgelegt, die genaue Angaben für spezielle Maschinen enthält. Wenn keine C-Norm zur Verfügung steht, definiert der Maschinenkonstrukteur die Sicherheitsfunktionen. Typische Sicherheitsfunktionen werden genauer in EN ISO 13849-1, Abschnitt 5, *Spezifikation der Sicherheitsfunktionen*, beschrieben. Die Sicherheitsfunktionen für Frequenzumrichtersysteme werden in IEC 61800-5-2 beschrieben.



130BC962.10

Abbildung 3.2 Sicherheitskette Sensor-Logik-Stellglied

3.2 Frequenzumrichterfunktionen

3.2.1 Spezifikation der Sicherheitsfunktionen

Die Normen fordern eine Spezifikation der funktionalen Anforderungen. Die Spezifikation muss nähere Angaben über jede Sicherheitsfunktion enthalten, die ausgeführt werden sollte. Sie definieren auch

- notwendige Schnittstellen mit anderen Steuerungsfunktionen
- erforderliche Fehlerreaktionen
- erforderlicher Performance Level PLr oder erreichbarer SIL

3.2.1.1 Performance Level (PL) und Safety Integrity Level (SIL)

Für sicherheitsbezogene Steuerungssysteme schließen der Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1 und die SIL nach EN IEC 61508 und EN IEC 62061 eine Einstufung der Fähigkeit des Systems ein, seine Sicherheitsfunktionen zu erfüllen.

Alle sicherheitsbezogenen Teile des Steuerungssystems müssen in einer Risikobeurteilung und der Bestimmung der erreichten Level eingeschlossen werden. Vollständige Angaben zu Anforderungen bei der Bestimmung von PL und SIL enthalten die Normen EN ISO 13849-1, EN IEC 61508 oder EN IEC 62061.

3.2.2 Bestätigung des Performance Level

Überprüfen Sie, ob das erforderliche Performance Level „PLr“, ermittelt in der Risikobeurteilung, durch das ausgewählte System für jede verwendete Sicherheitsfunktion erreicht wird.

Überprüfen Sie die Berechnung mithilfe des Software-Assistenten SISTEMA des IFA (Institut für Arbeitsschutz). Danfoss stellt eine Komponentenbibliothek zur Verfügung, die für die Berechnung verwendet werden kann. Danfoss bietet entsprechende Dienstleistungen an, um die Systemprüfung durch Berechnung zu unterstützen. Die Bibliothek kann heruntergeladen werden unter www.dguv.de/ifa/en/prasoftwa/sistema.

Verwenden Sie bei Verwendung einer anderen Prüfmethode für das Performance Level die angegebenen charakteristischen Sicherheitswerte.

3.2.3 Aktivierung von Sicherheitsfunktionen

- Die Sicherheitsfunktionen werden über die zweipoligen Sicherheitseingänge an der Sicherheitsoption aktiviert.
- Diese Eingänge arbeiten nach dem fehlersicheren Prinzip (bei Abschalten). Das sicherheitsbezogene Steuerungssystem aktiviert die Sicherheitsfunktionen durch einen 1/0 Übergang.
- Deaktivieren Sie die Sicherheitsfunktionen, bevor Sie Änderungen an ihnen vornehmen.

3.2.4 Gleichzeitige Aktivierung von Sicherheitsfunktionen

Alle Sicherheitsfunktionen können gleichzeitig aktiv sein. Allerdings hat „Sicher abgeschaltetes Moment“ Vorrang vor allen anderen Sicherheitsfunktionen. Funktionen, die bereits gestartet wurden (z. B. Sicherer Stopp 1 oder Sicher begrenzte Geschwindigkeit) werden abgebrochen und der Frequenzumrichter geht in den Freilauf.

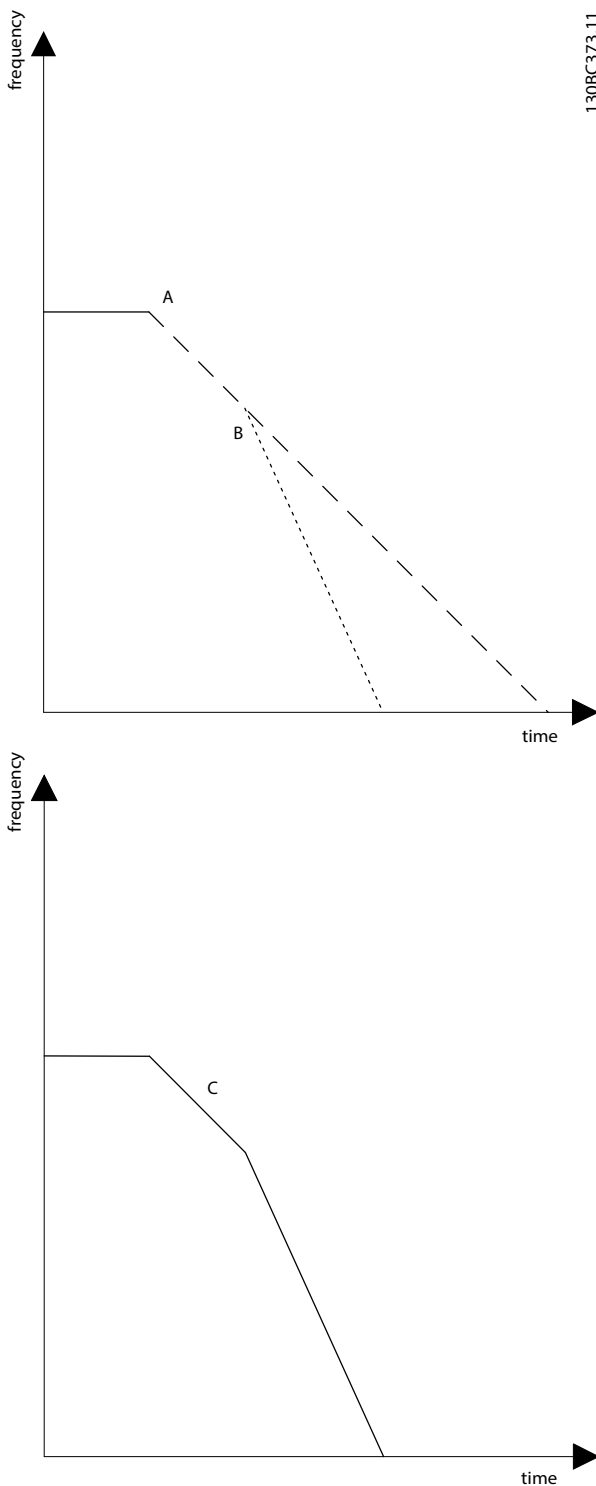
- Sicher abgeschaltetes Moment hat die höchste Priorität. Wenn die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ ausgelöst wird, wird die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ unabhängig davon weiter durchgeführt, ob andere Funktionen aktiv sind.
- Sicherer Stopp 1 hat eine mittlere Priorität zu den anderen Sicherheitsfunktionen.
- Sicher begrenzte Geschwindigkeit hat die geringste Priorität.

Wenn 2 „Sicherer Stopp 1“-Funktionen zur gleichen Zeit aktiv sind, hat die Funktion mit der steilsten Rampe eine höhere Priorität als die Funktion mit der weniger steilen Rampe.

Wenn 2 „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“-Funktionen zur gleichen Zeit aktiv sind, hat die Funktion mit der niedrigsten Drehzahlgrenze höhere Priorität als die Funktion mit der höheren Drehzahlgrenze.

Wenn 2 gleiche Sicherheitsfunktionen zu konfigurieren sind, müssen sie als SS1-a und SS1-b oder SLS-a und SLS-b parametrisiert werden.

130BC373.11



A	Rampenstoppfunktion 1
B	Rampenstoppfunktion 2
C	Tatsächliche Rampenstoppfunktion

Abbildung 3.3 2 „Sicherer Stopp 1“-Sicherheitsfunktionen aktiv

Abbildung 3.3 zeigt das Ergebnis bei Aktivieren zuerst einer „Sicherer Stopp 1“-Funktion mit einer gegebenen Rampe und danach Aktivieren einer zweiten „Sicherer Stopp 1“-Funktion mit einer steileren Rampe. Das untere Diagramm zeigt die tatsächliche Rampenfunktion.

3.2.5 Funktionale Wiederholungsprüfungen

Die Normen für funktionale Sicherheit fordern, dass funktionale Wiederholungsprüfungen an den Geräten durchgeführt werden, die im System zum Einsatz kommen. Wiederholungsprüfungen werden in benutzerdefinierten Intervallen durchgeführt und hängen von PFD- und PFH-Werten ab.

3.2.6 PFD- und PFH-Definitionen

Sicherheitsbezogene Systeme können als Systeme, die in der Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate oder in der Betriebsart mit hoher Anforderungsrate bzw. mit kontinuierlicher Anforderung betrieben werden, eingestuft werden.

Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate

Die Anforderung an das sicherheitsbezogene System erfolgt nicht mehr als einmal pro Jahr oder ist nicht größer als die doppelte Frequenz der Wiederholungsprüfung.

Betriebsart mit hoher Anforderungsrate/kontinuierlicher Anforderungsrate

Die Anforderung an das sicherheitsbezogene System erfolgt mehr als einmal pro Jahr oder ist größer als die doppelte Frequenz der Wiederholungsprüfung.

Der SIL-Wert für ein sicherheitsbezogenes System mit niedriger Anforderungsrate steht in direkter Beziehung zu Größenordnungsbereichen seiner mittleren Ausfallwahrscheinlichkeit im Anforderungsfall (PFD). Der SIL-Wert für ein sicherheitsbezogenes System mit hoher/kontinuierlicher Anforderungsrate steht in direkter Beziehung zu der Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde (PFH).

3.2.7 Bestimmungsgemäße Verwendung der Sicherheitsoption

⚠ VORSICHT

GEFAHR VON PERSONENSCHÄDEN UND SACHSCHÄDEN!

Verwenden Sie die Sicherheitsoption nur für ihren vorgesehenen Zweck, um Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

Folgendes gilt als nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch

- jede Veränderung von Komponenten und jede technische oder elektrische Veränderung am Frequenzumrichter.
- die Verwendung des Frequenzumrichters außerhalb der in Kapitel 9 Technische Daten und im VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 Produkt Handbuch angegebenen zulässigen elektrischen Daten und Umgebungsbedingungen.

Die Sicherheitsoption ist für sicherheitsbezogene Anwendungen konzipiert. Sie erfüllt die Anforderungen an Sicherheitsfunktionen nach IEC 61800-5-2 zur sicheren Bewegungsüberwachung.

3.2.8 MCT 10 Konfigurationssoftware mit Sicherheits-Plug-in

Konfigurieren Sie die in der Sicherheitsoption unterstützten Sicherheitsfunktionen mit der MCT 10 Konfigurationssoftware

- Die Konfiguration der Sicherheitsfunktionen ist für sichere Bewegungsabläufe erforderlich. Bei einem Fehler oder einer Störung schalten diese Funktionen das Leistungsteil des Frequenzumrichters sicher und kontrolliert ab.
- Einstellung von Grenzwerten, Bremsrampen für die Sicherheitsfunktionen, Überwachung von Bewegungsabläufen.

Die Software

- Läuft als Vollversion mit Lizenzschlüssel. Alle Funktionen stehen ab MCT 10 Konfigurationssoftware Version 3.18 zur Verfügung
- Unterstützt die Konfiguration von Anwendungen mit bis zu max. 256 Sicherheitsoptionen pro Projekt
- Hat eine einfache Spracheinstellung für die Benutzerschnittstelle

Eine PDF-Datei und ein Inbetriebnahmebericht können zur Dokumentation des Projekts und aller seiner Einstellungen erzeugt werden.

3.3 Gerätefunktionen

Die Sicherheitsoption hat folgende Funktionen:

- 2 zweipolige Digitaleingänge zur Aktivierung der Sicherheitsfunktionen nach EN IEC 61800-5-2
 - Sicher abgeschaltetes Moment (STO)
 - Sicherer Stopp 1 (SS1)
 - Sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS)
- Quittierfunktion
 - Der Digitaleingang 2 kann zum Zurücksetzen (Quittieren) der Sicherheitsoption nach einem Fehler oder nach der Deaktivierung einer Sicherheitsfunktion verwendet werden
- Zustandsanzeigen
 - Zustand Sicherheitseingang (LED 1 und LED 2)
 - Zustand Sicherheitsausgang (LED 4)
 - LED 3 für zukünftige Zwecke reserviert (immer im ausgeschalteten Zustand)
 - Bei Fehler oder Warnung zeigen die LED einen Fehler durch ein Blinkmuster an, siehe Tabelle 8.2
- Versorgungsspannung
 - Intern vom Frequenzumrichter versorgt
 - 24 V DC Ausgang für Sicherheits-sensoren und Drehgeber verfügbar

3.4 Vorderansicht

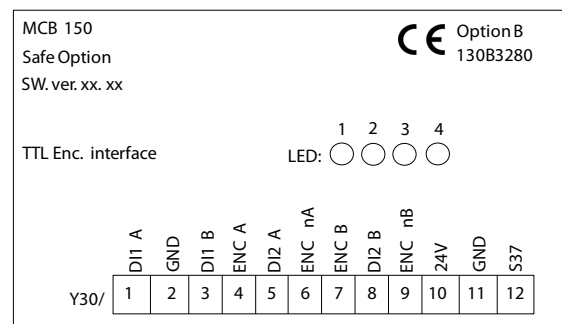


Abbildung 3.4 MCB 150

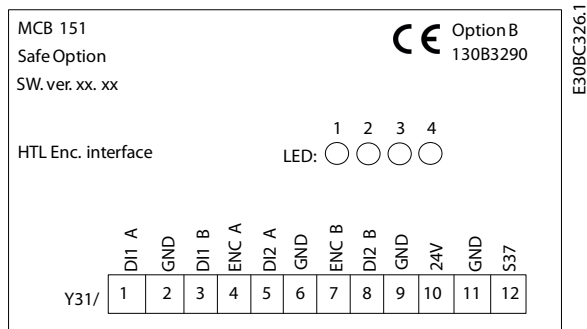


Abbildung 3.5 MCB 151

3.5 Kategorien für sicheren Stopp

Die internationale Norm EN/ISO 13850 legt die funktionalen Anforderungen und Gestaltungsleitsätze für Not-Aus-Schaltgeräte fest.

Sie gilt für alle Maschinen, unabhängig von der Art der Energie, die zur Steuerung dieser Funktion verwendet wird.

Die Norm lässt 2 Arten von Stopp zu

- Stopp der Kategorie 0: Stopp mittels sofortiger Stromabschaltung oder mechanischem Trennen der gefährlichen Komponente
- Stopp der Kategorie 1: kontrollierter Stopp, wobei die Stromzufuhr zum Aktor aufrecht erhalten wird, um das Stoppen zu ermöglichen (z. B.: Bremsen), gefolgt von der Stromabschaltung nach Erreichen des Stillstandes

Während eines Stopps der Kategorie 0 läuft der Motor unkontrolliert im Freilauf aus. Wenn Zugang zu der frei auslaufenden Maschine eine Gefährdung bedeutet (Ergebnisse der Gefährdungs- und Risikoanalyse), ergreifen Sie notwendige Schutzmaßnahmen, um die Gefährdung zu vermeiden.

Eine Definition der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ finden Sie in EN IEC 61800-5-2:2007 (4.2.2.2).

Ein Stopp der Kategorie 1 löst einen kontrollierten Stopp aus. Die Sicherheitsoption überwacht den kontrollierten Stopp. Wenn ein Stromausfall oder ein Fehler auftritt, ist ein kontrollierter Stopp unmöglich. Lösen Sie die Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ nach dem Stopp aus, um das Motordrehmoment abzuschalten.

Eine Definition der Funktion „Sicherer Stopp 1“ (SS1) finden Sie in EN IEC 61800-5-2:2007 (4.2.2.3).

Eine Bewertung der maschinenbezogenen Risiken bestimmt, welches der 2 Stoppmethoden verwendet wird.

HINWEIS

Bei Gestaltung der Maschinenanwendung müssen Sie Zeit und Entfernung für einen Freilauf bis zum Stopp berücksichtigen (Stoppkategorie 0 oder Sicher abgeschaltetes Moment). Weitere Informationen im Hinblick auf Stoppkategorien finden Sie in EN IEC 60204-1.

3.5.1 Betrieb und Anforderungen

Die Sicherheitsoption ist redundant und selbstprüfend. Sie benötigt digitale Eingangssignale von einem Eingangssensor (z. B. PNP-Näherungsschalter) oder TTL- oder HTL-Drehgeber höherer Auflösung, um entweder auf sichere Stopp- oder Drehzahlbedingungen zu überwachen.

3.5.2 Sicherheitsfunktionen

Sicherheitsfunktionen wahren einen sicheren Zustand oder verhindern die Entstehung gefährlicher Zustände. Die Sicherheitsfunktionen für Frequenzumrichter sind in der EN IEC 61800-5-2 definiert.

Die Sicherheitsoption implementiert die folgenden Sicherheitsfunktionen:

- Sicher abgeschaltetes Moment (STO)
 - Dem Motor wird keine Energie zugeführt, die eine Drehung erzeugen kann. Stoppkategorie 0 nach EN IEC 60204-1
- Sicherer Stopp 1 (SS1)
 - Der Motor verzögert. Überwachung der Verzögerungsrampe und sicher abgeschaltetes Moment nach Stillstand oder sicher abgeschaltetes Moment am Ende einer Verzögerungszeit. Stoppkategorie 1 nach EN IEC 60204-1
- Sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS)
 - Verhindert ein Überschreiten eines definierten Geschwindigkeitswerts

3.5.3 Sicher abgeschaltetes Moment (STO)

Die Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ trennt die Stromversorgung zum Motor. Sie wird über den Abschaltweg des Frequenzumrichters und die Sicherheitsgänge der Sicherheitsoption implementiert.

Funktionsmerkmale der Sicherheitsfunktion

- Der Motor wird drehmomentfrei geschaltet und erzeugt keine gefährlichen Bewegungen mehr
- damit der Frequenzumrichter nicht unkontrolliert abschaltet. Aktivieren Sie im Normalbetrieb die Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ über die Sicherheitsfunktion „Sicherer Stopp 1“
- Sicher abgeschaltetes Moment wird nur direkt aktiviert, wenn
 - In der Sicherheitsoption liegt ein interner Fehler vor
 - die Verzögerungszeit von Sicherer Stopp 1 auf 0 eingestellt ist
 - einer der Digitaleingänge 1 oder 2 als Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ ausgewählt worden ist
- Die Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ entspricht einem Stopp der Kategorie 0 (unkontrollierter Stopp) nach EN 60204-1.

Voraussetzungen für normalen Betrieb

- Digitaleingang 1 oder 2: „1“ Signal (+24 V DC)
- S37-Ausgang: „1“ Signal (+24 V DC)

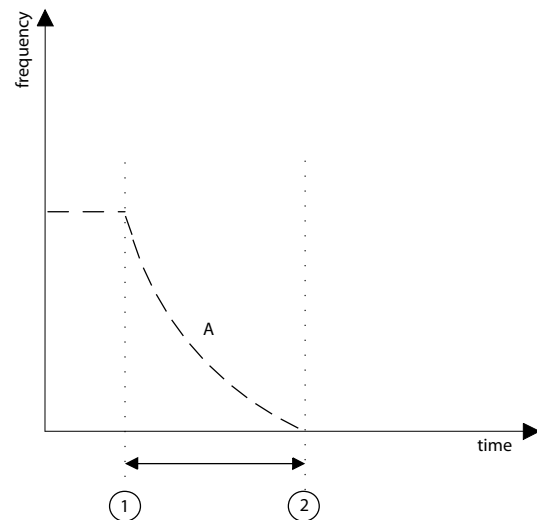
Sicherheitsfunktion wird aktiviert

- Durch einen Fehler, nachdem Grenzwerte für Sicherer Stopp 1 und sicher begrenzte Geschwindigkeit überschritten worden sind.
- Durch einen internen Fehler an der Sicherheitsoption oder am Frequenzumrichter, wenn der Frequenzumrichter nicht mehr kontrolliert werden kann.
- Durch Ausführen der Sicherheitsfunktion Sicherer Stopp 1 (1/0 Übergang). In diesem Fall wird der Frequenzumrichter überwacht, bevor er drehmomentfrei geschaltet wird.
- Durch Einlesen von Parametrierung über das MCT 10 Sicherheits-Plug-in, wenn der aktuelle Frequenzumrichter läuft.
- Durch Ausführen der Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (1/0 Übergang). Diese Funktion stellt sicher, dass keine drehmomenterzeugende Energie weiter auf einen Motor wirken kann und verhindert unerwartetes Anlaufen.

⚠️ WARNUNG

Falls externe Kräfte auf die Motorachse wirken (z. B. hängende Lasten), sind zur Vermeidung von Gefahren zusätzliche Maßnahmen (z. B. eine sichere Haltebremse) erforderlich.

Sicher abgeschaltetes Moment (STO) kann angewendet werden, wenn ein Entfernen der Stromversorgung notwendig ist, um unerwarteten Anlauf zu verhindern. Die Funktion schaltet die Steuerspannung in der Ausgangsstufe des Frequenzumrichters ab. Damit verhindert sie, dass der Frequenzumrichter die Spannung, die der Motor zum Drehen benötigt, erzeugt (siehe *Abbildung 3.6*). Die Funktion ermöglicht Wartungsarbeiten an nicht elektrischen Teilen der Maschinen, ohne die Stromversorgung zum Frequenzumrichter auszuschalten.



130BC318.10

A	Tatsächliche Frequenz
1	Aktivierung der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“
2	Motorstillstand

Abbildung 3.6 Sicher abgeschaltetes Moment

3.5.4 Sicherer Stopp 1 - SS1

Die Sicherheitsfunktion „Sicherer Stopp 1“ überwacht die kontrollierte Verzögerung auf Nulldrehzahl und aktiviert die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ nach Erkennung eines Stopps. Sicherer Stopp 1 kann als SS1 Verzögerung oder als SS1 Rampe konfiguriert werden.

Funktionsmerkmale der Sicherheitsfunktion

- Die Sicherheitsfunktion „Sicherer Stopp 1“ entspricht einem Stopp der Kategorie 1 (kontrollierter Stopp) nach EN IEC 60204-1
- Die Überwachung der Drehzahlverzögerung, wonach die Energiezufuhr zum Motor sicher unterbrochen wird
- Der Motor wird drehmomentfrei und gefährliche Bewegungen werden abgeschaltet

3.5.4.1 SS1 Verzögerung

Wählen Sie SS1 Verzögerung, um die Funktion Sicherer Stopp 1 zu aktivieren, während ein parametrierter Sicherheitsverzögerungstimer abläuft.

Sicher abgeschaltetes Moment wird sofort aktiviert, wenn die konfigurierte Stoppverzögerung abgelaufen ist, unabhängig von der Drehzahl. Die Parametereinstellungen finden Sie in *Kapitel 6.1 Konfiguration*.

Auswahl der SS1-Einstellungen

1. Geben Sie 42-41 Ramp Profile ein
2. Wählen Sie
 - 2a [0] Linear, wenn die Rampe einer linearen Kurve folgen muss
 - 2b [2] S-Rampe konst. Zeit, wenn die Rampe einer S-Rampe folgen soll

Bei Verwendung der SS1 Verzögerung versucht der Frequenzumrichter, der ausgewählten Rampe zu folgen. Nach einer festgelegten Verzögerung wird das sicher abgeschaltete Moment aktiviert und der Motor drehmomentfrei geschaltet.

⚠ VORSICHT

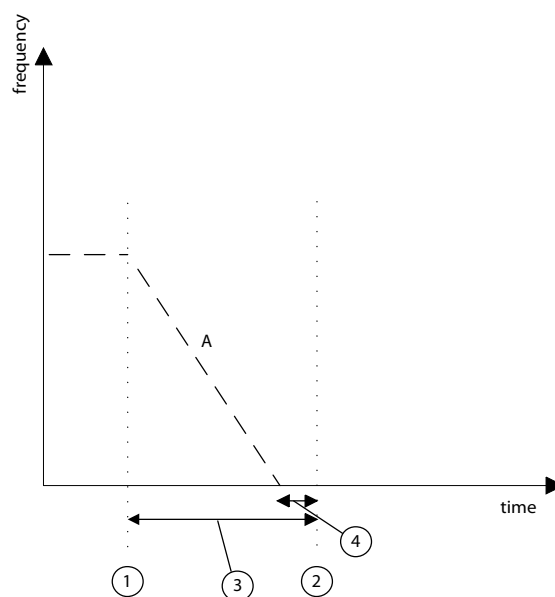
Verwendung der SS1 Verzögerung kann dazu führen, dass der Motor weiter dreht, wenn das sicher abgeschaltete Moment aktiviert wird. Die Risikoanalyse für die Maschine muss angeben, dass dieses Verhalten toleriert werden kann. Eine Verriegelung kann erforderlich sein.

Werkseinstellung in 42-40 Type ist [0] Verzögerung. Wenn dieser Wert ausgewählt wird, aktiviert die Funktion Sicherer Stopp 1 eine Bremsrampe, definiert ab einer ausgewählten Zeitverzögerung in 42-42 Delay Time. Dies bedeutet, dass die Bremsrampe linear ist. Wählen Sie den Wert für 42-43 Delta T aus (% der Verzögerungszeit). Dies ist eine angemessene Toleranz nach Ablauf der SS1 Verzögerung.

HINWEIS

Die SS1-Verzögerungsfunktion überwacht nicht das Stoppen des Frequenzumrichters!

Die sicherheitsrelevante Zeit, Dreieck T, ermöglicht dem Frequenzumrichter, zum Stillstand zu kommen, bevor sicher abgeschaltetes Moment aktiviert wird. Damit wird sichergestellt, dass das System ebenfalls gestoppt wird, bevor sicher abgeschaltetes Moment aktiviert wird. Wenn ein Fehler auftritt, kommt der Frequenzumrichter nicht zum Stillstand. Nach der Zeitverzögerung läuft er im Freilauf, unabhängig von der Drehzahl des Frequenzumrichters.



130BC321.10

A	Tatsächliche Frequenz
1	Aktivierung des SS1 Verzögerungstimers
2	Aktivierung der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“
3	42-42 Delay Time
4	42-43 Delta T

Abbildung 3.7 SS1 Verzögerung

Wenn die Funktion Sicherer Stopp 1 aktiv ist, bringt der Frequenzumrichter den Motor auf Nulldrehzahl. Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ wird nach einer festgelegten, sicherheitsrelevanten Zeit ausgelöst. Diese Sicherheitsfunktion entspricht einem kontrollierten Stopp des Frequenzumrichters nach EN IEC 60204-1, Stoppkategorie 1.

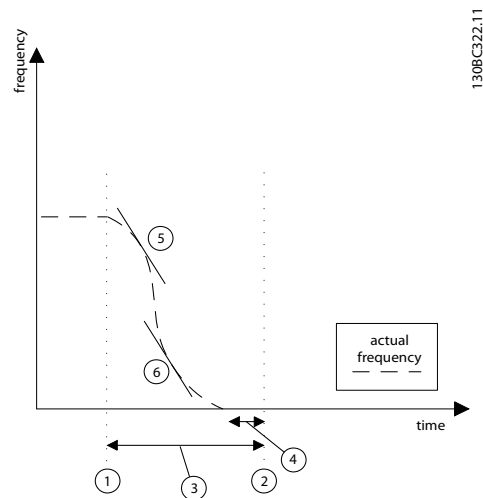
3.5.4.2 SS1 Verzögerung mit S-Rampen-Stopp-Profil

Eine S-Rampe ergibt eine nicht lineare Verzögerung und gleicht Rucke in der Anwendung aus.

1. Definieren Sie ein Drehzahlprofil über eine Verzögerung (eine Verzögerung für „den schlimmsten Fall“ von der Istfrequenz zur Nullfrequenz) und eine Verzögerungstoleranz. Die sicherheitsrelevante Zeit, Dreieck T, ermöglicht dem Frequenzrichter, zum Stillstand zu kommen, bevor sicher abgeschaltetes Moment aktiviert wird. Damit wird sichergestellt, dass das System ebenfalls gestoppt wird, bevor sicher abgeschaltetes Moment aktiviert wird. Wenn ein Fehler auftritt, kommt der Frequenzrichter nicht zum Stillstand. Er läuft nach der Zeitverzögerung unabhängig von der Frequenzrichterfrequenz im Freilauf.
2. Definieren und speichern Sie eine S-Rampenkonfiguration, die die Nullfrequenz innerhalb der Verzögerung erreicht.
3. Konfigurieren Sie das S-Rampenverhältnis am Anfang der Verzögerung in *42-48 S-ramp Ratio at Decel. Start* und stellen Sie *42-49 S-ramp Ratio at Decel. End* für das S-Rampenverhältnis am Ende der Verzögerung ein.

Parameter	Einheit	Bereich	Werkseinstellung
42-42 Delay Time	s	0,1-3600,0 s	1,0 s
42-43 Delta T	%	0-50%	5%
42-48 S-ramp Ratio at Decel. Start	%	1-99	50
42-49 S-ramp Ratio at Decel. End	%	1-99	50

Tabelle 3.1 Parameter für SS1 Verzögerung mit S-Rampen-Stopp-Profil



1308C322.11

3

A	Tatsächliche Frequenz
1	Aktivierung von SS1 Rampenverzögerung
2	Aktivierung der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“
3	42-42 Delay Time
4	42-43 Delta T
5	42-48 S-ramp Ratio at Decel. Start
6	42-49 S-ramp Ratio at Decel. End

Abbildung 3.8 SS1 Verzögerung mit S-Rampen-Stopp-Profil

3.5.4.3 SS1 Rampe

HINWEIS

Die Funktion SS1 Rampe kann nur verwendet werden, wenn ein Drehgeber mit der Sicherheitsoption verbunden ist.

Diese Art von sicherem Stopp ermöglicht sofortigen Zugang zum Gefahrenbereich, nachdem Stoppen der Bewegung erkannt worden ist, statt zu warten, bis eine bestimmte Zeit vergangen ist.

Die Sicherheitsoption überwacht die folgenden Funktionen

- Bremsrampe
 - Im MCT 10 Konfigurationssoftware Sicherheits-Plug-in wird die Bremsrampe festgelegt und Überwachung aktiviert. Die Bremsdauer hängt von der Drehzahl des Motors zu Beginn der Bremsung ab. Die Bremsrampe kann über einen maximalen Drehzahlfehler überwacht werden, der in der MCT 10 Konfigurationssoftware in *42-45 Delta V* festgelegt wird.

- Bremsrampe bei normalem Betrieb
 - Der Frequenzumrichter startet mit der konfigurierten Bremsrampe, wenn die Sicherheitsfunktion Sicherer Stopp 1 aktiviert worden ist. Sobald die Drehzahl an der Nulldrehzahlgrenze ist, wird „Sicher abgeschaltetes Moment“ aktiviert.
- Die Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ wird aktiviert, wenn der konfigurierte Grenzwert für den Positionsfehler überschritten ist.

Eine Nulldrehzahl (42-46 Zero Speed) an der Stillstandsschwelle zur Aktivierung der Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ kann in MCT 10 Konfigurationssoftware festgelegt werden.

Die Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ wird aktiviert, wenn Nulldrehzahl erreicht ist.

Voraussetzungen für normalen Betrieb

- Digitaleingang 1 oder 2: „1“ Signal (+24 V DC).
- S37-Ausgang: „1“ Signal (+24 V DC). Die Sicherheitsoption ist betriebsbereit.

Ein 1/0-Übergang am gewählten Digitaleingang 1 oder 2 aktiviert die Sicherheitsfunktion.

Signalstatus der Digitaleingänge 1 und 2

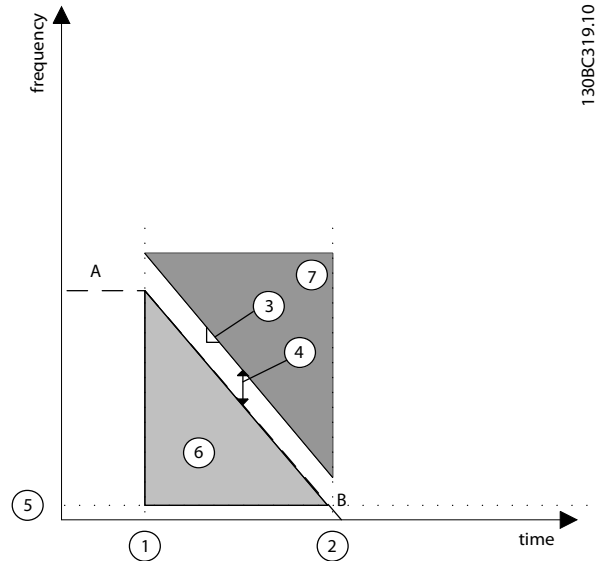
Die Rampe des sicheren Stopps 1 startet, wenn einer der 2 Eingänge auf „0“ gesetzt wird. Die Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ wird aktiviert, sobald die Bremsrampe die Nulldrehzahl erreicht.

3.5.4.4 Steigung der SS1 Rampe

Für den Stoppvorgang initiiert die Sicherheitsoption ein Stoppsignal zum Frequenzumrichter und überwacht die kontrollierte Bremsung durch Überwachung der Bremsrampe. Die zulässige Verzögerungsrampe wird in 42-44 Deceleration Rate festgelegt. Der Frequenzumrichter muss bei Anforderung eines sicheren Stopps 1 von der Sicherheitsoption mindestens mit der Steilheit dieser Verzögerungsrampe verzögern, selbst mit schwerer Last. Wenn der Frequenzumrichter die zulässige Verzögerungsrampe während eines sicheren Stopps 1, der von der Sicherheitsoption angefordert wurde, nicht erfüllt, wird sofort ein sicher abgeschaltetes Moment ausgelöst. Der Motor führt dann einen unkontrollierten Stopp aus. Diese Aktion verhindert, dass der Frequenzumrichter weiter läuft oder bei einem Fehler sogar beschleunigt.

Parameter	Einheit	Bereich	Werkseinstellung
42-44 Deceleration Rate	UPM/s	1-30000 UPM/s	1500 UPM/s
42-45 Delta V	U/min [UPM]	1-10000 UPM	120 UPM
42-46 Zero Speed	U/min [UPM]	1-600 UPM	10 UPM

Tabelle 3.2 Parameter für Steigung der SS1 Rampe



A	Tatsächliche Frequenz
B	SS1 Rampe
1	Aktivierung der Steigung der SS1 Rampe
2	Aktivierung von STO
3	42-44 Deceleration Rate
4	42-45 Delta V
5	42-46 Zero Speed
6	Sicherheitsfunktion überwacht
7	Aktivierung der Ausfallfunktion

Abbildung 3.9 Steigung der SS1 Rampe

Wenn die Funktion Sicherer Stopp 1 aktiv ist, bringt der Frequenzumrichter den Motor auf Nulldrehzahl. Die Verzögerung wird überwacht. Wenn die überwachte Verzögerung langsamer als erwartet ist oder bei Nulldrehzahl, wird das sicher abgeschaltete Moment ausgelöst.

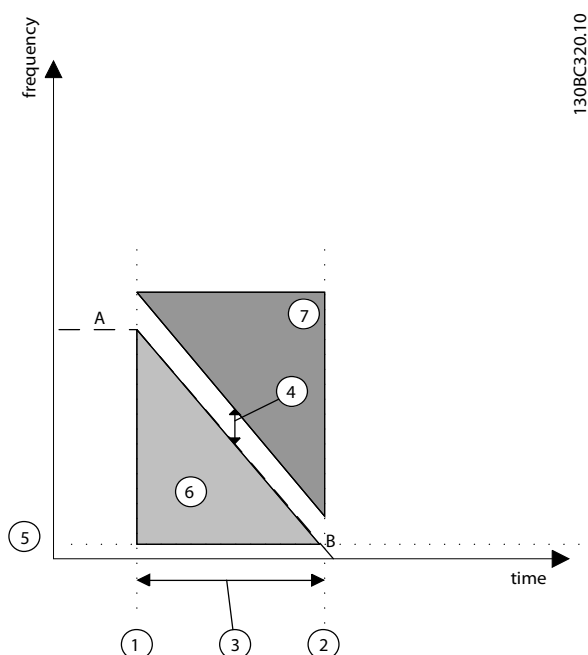
Diese Sicherheitsfunktion entspricht einem kontrollierten Stopp des Frequenzumrichters nach EN IEC 60204-1, Stoppkategorie.

3.5.4.5 SS1 Rampenzeit

Definiert ein Drehzahlüberwachungsprofil mit Verzögerungszeit und tolerierbarer Drehzahl (Dreieck V).

Parameter	Einheit	Bereich	Werkseinstellung
42-47 Ramp Time	s	0,1 - 3600,0 s	1,0 s
42-45 Delta V	U/min [UPM]	1-10000 UPM	120 UPM
42-46 Zero Speed	U/min [UPM]	1-600 UPM	10 UPM

Tabelle 3.3 Parameter für SS1 Rampenzeit



A	Tatsächliche Frequenz
B	SS1 Rampe
1	Aktivierung der SS1 Rampenzeit
2	Aktivierung von STO
3	42-47 Ramp Time
4	42-45 Delta V
5	42-46 Zero Speed
6	Sicherheitsfunktion überwacht
7	Aktivierung der Ausfallfunktion Sicher abgeschaltetes Moment

Abbildung 3.10 SS1 Rampenzeit

3.5.5 Sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS)

HINWEIS

Die Funktion „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ kann nur verwendet werden, wenn ein Drehgeber mit der Sicherheitsoption verbunden ist.

Diese Funktion wird verwendet, um eine Maschinendrehzahl zu begrenzen. Hauptziel ist die Überwachung der Motordrehzahl und die Anpassung der Drehzahl an einen Sollwert. Es gibt 2 Arten der Funktion „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“

- SLS ohne Rampe: Überwacht die Motordrehzahl und löst abhängig von der Einstellung in 42-52 Fail Safe Reaction die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ oder „Sicherer Stopp 1“ aus, wenn eine Überdrehzahl auftritt
- SLS mit Rampe: Begrenzt die Motordrehzahl auf einen Sollwert und löst abhängig von der Einstellung in 42-52 Fail Safe Reaction die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ oder „Sicherer Stopp 1“ aus, wenn eine Überdrehzahl auftritt

Die sicher begrenzte Geschwindigkeit wird als Drehzahlgrenze in 42-51 Speed Limit angegeben. Der Wert der Abschaltdrehzahl hängt teilweise vom verwendeten Motor ab. Ein vorgeschlagener Wert von MCT 10 Konfigurationssoftware berechnet einen Wert, für den Danfoss die Funktionalität garantieren kann. Dieser Wert wird als Delta-Drehzahlgrenze bezeichnet und zur ausgewählten Drehzahlgrenze addiert und als Wert in 42-50 Cut Off Speed vorgeschlagen.

3.5.5.1 SLS ohne Rampe

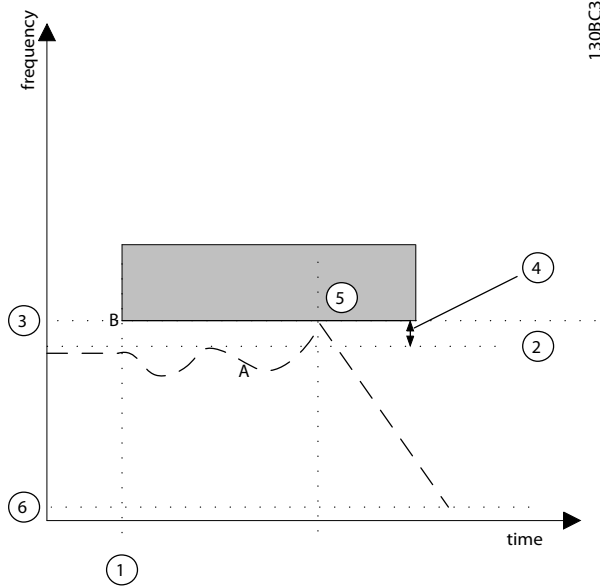
Die Sicherheitsfunktion „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ überwacht, ob ein festgelegter Geschwindigkeitswert überschritten wurde, seit sie über Digitaleingang 1 oder 2 aktiviert wurde. Die Funktion ist aktiv, bis der ausgewählte Eingang wieder auf „Hoch“ gestellt wurde.

Wenn 2 sichere Drehzahlgrenzen überwacht werden müssen, stellen Sie einen der 2 sicheren Digitaleingänge 1 oder 2 in 42-20 Safe Function auf SLS-a oder SLS-b ein. Wählen Sie dann den Eingangstyp unter 42-21 Type aus.

Die Abschalt Drehzahl stellt die maximal zulässige Frequenz der tatsächlichen Motorfrequenz dar. Wenn die Motorfrequenz über diesen Wert beschleunigt, geht die Sicherheitsoption auf „External Fault Selected“ (STO oder SS1 Rampe) und es wird eine Fehlermeldung gesendet oder angezeigt. Der Frequenzwert, bei dem eine Abschaltung erfolgt, sollte in *42-50 Cut Off Speed* parametrisiert werden.

Parameter	Einheit	Bereich	Werkseinstellung
42-50 Cut Off Speed	U/min [UPM]	120-10000 UPM	270 UPM
42-51 Speed Limit	U/min [UPM]	1-9999 UPM	150 UPM
42-52 Fail Safe Reaction	N/A	Sicher abgeschaltetes Moment/Sicherer Stopp 1	Sicher abgeschaltetes Moment

Tabelle 3.4 Parameter für SLS ohne Rampe



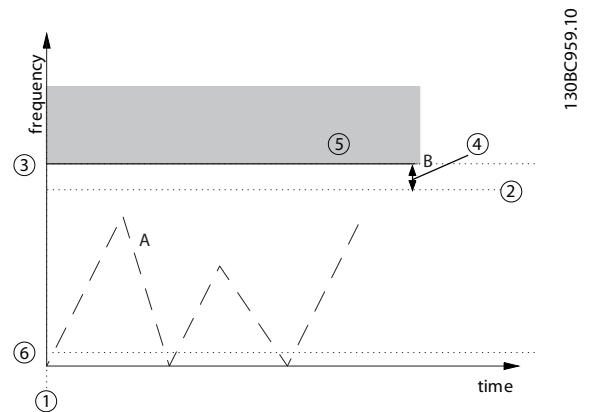
130BC324.10

A	Tatsächliche Frequenz
B	SLS-Grenze
1	SLS ist aktiviert
2	42-51 Speed Limit
3	42-50 Cut Off Speed
4	Delta-Drehzahlgrenze
5	Aktivierung der in 42-52 Fail Safe Reaction eingestellten Ausfallfunktion
6	Festwert von 120 UPM in 42-19 Zero Speed Limit

Abbildung 3.11 SLS ohne Rampe

Wenn die Drehzahl die Grenze überschreitet, wird *42-52 Fail Safe Reaction* aktiviert. Die Sicherheitsfunktion kann entweder „Sicher abgeschaltetes Moment“ oder SS1 Rampenzeit sein. Sicherer Stopp 1 kann nur als Fehlerreaktion ausgelöst werden, wenn eine Funktion „Sicherer Stopp 1“ als Sicherer Stopp 1 mit Rampenzeitfunktion eingestellt worden ist, programmiert in *42-40 Type*.

Sichere Festdrehzahl JOG in Kombination mit SLS



130BC959.10

A	Tatsächliche Frequenz
B	SLS-Grenze
1	SLS ist aktiviert
2	42-51 Speed Limit
3	42-50 Cut Off Speed
4	Delta-Drehzahlgrenze
5	Aktivierung der in 42-52 Fail Safe Reaction eingestellten Ausfallfunktion
6	Festwert von 120 UPM in 42-19 Zero Speed Limit

Abbildung 3.12 Sichere Festdrehzahl JOG

Zugang unter bestimmten reduzierten Risikobedingungen

Unter bestimmten reduzierten Risikobedingungen erlaubt sichere Festdrehzahl JOG Zugang zu Bereichen zur Fehlersuche, Inbetriebnahme usw. Bei Maschinen, bei denen sichere Festdrehzahl JOG (Tipp- oder Rangierbetrieb) notwendig ist, ist dies auch vom Sollwert der Nulldrehzahl aus möglich. Durch Aktivierung der Funktion „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ kann der Motor mit sicherer Festdrehzahl JOG bewegt werden. Dies ergibt eine Reihe von Zyklen mit sicher überwachten Bewegungen. Der Motor kann kontinuierlich gestartet und gestoppt werden, auch von Nulldrehzahl.

3.5.5.2 SLS mit Rampe

Wenn diese Sicherheitsfunktion nicht benötigt wird, konfigurieren Sie die Sicherheitsoption auf „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ (SLS). Wenn die Digitaleingänge 1 oder 2 als SLS ausgewählt werden, ist der Eingang AUS, die Istwertgeschwindigkeit wird überwacht und mit einer konfigurierbaren sicheren Drehzahlgrenze verglichen.

Wählen Sie 42-53 *Start Ramp* aus, um eine SLS-Überwachungsrampe zu konfigurieren. Das Rampen beginnt, wenn SLS-Überwachung vom ausgewählten Eingang bei SLS-Übergang von EIN auf AUS angefordert wird. Die Sicherheitsoption beginnt die Überwachung auf sicher begrenzte Geschwindigkeit nach Ablauf der Verzögerung. Wenn die Systemdrehzahl die konfigurierte sichere Drehzahlgrenze während der Überwachung auf „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ überschreitet oder gleich ihr ist, tritt ein Fehler „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ auf, und die Sicherheitsoption initiiert den konfigurierten sicheren Stopptyp ausgewählt in 42-52 *Fail Safe Reaction*.

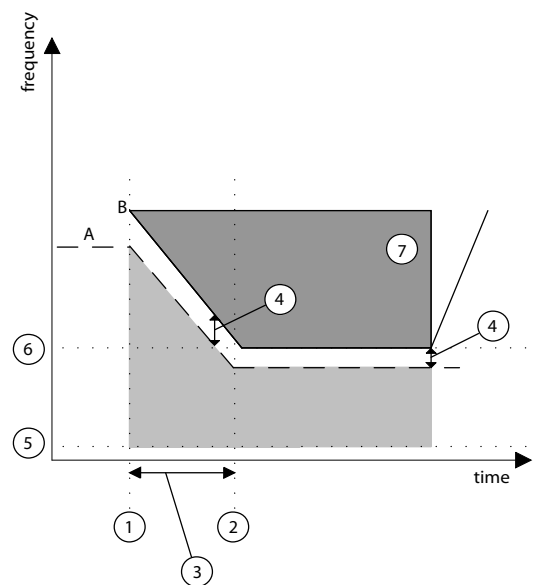
Die Rampe beginnt beim Absolutwert der Ist-drehzahl. Falls die Ist-drehzahl bereits unter dem Grenzwert für die sicher begrenzte Geschwindigkeit ist, wird die Grenze sofort ohne Rampe wirksam. Wenn die Funktion „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ deaktiviert wird, werden die Drehzahl-grenzen über Rampe wieder zurück auf die Werte gefahren, die in Parametergruppe 3-1* *Sollwerte* definiert sind. Die Ist-drehzahl kehrt zu dem Sollwert zurück, auf dem sie vor Begrenzung durch diese Funktion war.

Folgen Sie diesen Schritten, um die Funktion „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ zu konfigurieren.

1. Wenn eine sichere Drehzahlgrenze überwacht werden muss, stellen Sie einen der 2 sicheren Digitaleingänge 1 oder 2 in 42-20 *Safe Function* auf [1] *SLS-a* oder [2] *SLS-b*.
2. Wählen Sie in 42-21 *Type* einen Eingangstyp.
3. Wählen Sie 42-53 *Start Ramp* aus, um „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ mit überwachter Bremsrampe auszuführen. Die Werkseinstellung ist [0] *Nein* bei Anwendungen ohne SLS-Rampensteuerung.
4. Stellen Sie die zulässige Zeit zum Erreichen der sicher begrenzten Geschwindigkeit in 42-54 *Ramp Down Time* ein.

Wenn die Sicherheitsoption „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ aktiv überwacht und die Motordrehzahl an oder unter der konfigurierten sicheren Drehzahlgrenze ist, überwacht die Funktion die Drehzahl, bis die Funktion deaktiviert wird.

5. Stellen Sie den Wert in 42-50 *Cut Off Speed* ein.



130BC323.10

A	Tatsächliche Frequenz
B	SLS-Grenze
1	Sicher begrenzte Geschwindigkeit wird mit SS1 Rampe aktiviert
2	Drehzahlgrenze „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ erreicht
3	Rampe-ab-Zeit
4	Delta-Drehzahlgrenze
5	Null-drehzahlgrenze, Festwert von 120 UPM
6	Abschaltdrehzahl
7	Aktivierung der in 42-52 <i>Fail Safe Reaction</i> eingestellten Ausfallfunktion

Abbildung 3.13 SLS mit Rampe

Aktivierung der in 42-52 *Fail Safe Reaction* eingestellten Ausfallfunktion.

Parameter	Einheit	Bereich	Werkseinstellung
42-50 Cut Off Speed	U/min [UPM]	120-10000 UPM	270 UPM
42-51 Speed Limit	U/min [UPM]	1-9999 UPM	150 UPM
42-52 Fail Safe Reaction	N/A	Sicher abgeschaltetes Moment/Sicherer Stopp 1	Sicher abgeschaltetes Moment
42-53 Start Ramp	N/A	Nein/Ja	Nein
42-54 Ramp Down Time	s	0,1-3600,0 s	1,0 s

Tabelle 3.5 Parameter für SLS mit Rampe

Wenn die Drehzahl die Grenze überschreitet, wird 42-52 *Fail Safe Reaction* aktiviert. Die Sicherheitsfunktion kann entweder Sicher abgeschaltetes Moment oder SS1 Rampenzeit sein. SS1 kann nur als Fehlverhalten ausgelöst werden, wenn ein Digitaleingang als SS1 mit Rampenzeitfunktion ausgewählt ist. Dies wird in 42-40 *Type* eingestellt.

3.6 Eingänge und Ausgänge

Eine interne Diagnosefunktion in der Sicherheitsoption prüft den Ausgang zyklisch auf korrekte Funktion. Ein erkannter Fehler versetzt die Sicherheitsoption in einen Alarmzustand. Gleichzeitig wird der Optionsausgang S37 deaktiviert.

Kurzschlüsse zwischen den 2 Leitungen eines Zweikanaleingangs werden nicht erkannt. Daher müssen die Leitungen der Kanäle getrennt verlegt werden, um Kurzschlüsse auszuschließen.

HINWEIS

Verlegung der Sensorkabel

Alle Sensor-/Drehgeberleitungen des Näherungsschalters müssen beim Verlegen abgeschirmt werden. Die Abschirmung muss beidseitig an Gehäusemasse angeschlossen werden.

3.6.1 Eingänge

Die zweipoligen Digitaleingänge werden verwendet, um die Sicherheitsfunktionen zu aktivieren. Digitaleingang 1 kann Folgendes sein:

- STO: Sicher abgeschaltetes Moment
- SS1: Sicherer Stopp 1
- SLS: Sicher begrenzte Geschwindigkeit

Signale bei Digitaleingang 1

- 1/0 Übergang am Eingang: Aktiviert die Sicherheitsfunktion
- „0“ Signal (0 V) am Eingang: Aktiviert die Sicherheitsfunktion
- „1“ Signal (+24 V) am Eingang: Aktiviert nicht die Sicherheitsfunktion

Digitaleingang 2 kann Folgendes sein:

- STO: Sicher abgeschaltetes Moment
- SS1: Sicherer Stopp 1
- SLS: Sicher begrenzte Geschwindigkeit
- Reset: Zusätzlicher Sicherheitseingang zum Zurücksetzen der Sicherheitsoption nach einem Fehler oder nach dem Deaktivieren einer Sicherheitsfunktion am Digitaleingang 1

Signale bei Digitaleingang 2

- 1/0 Übergang am Eingang: Aktiviert die Sicherheitsfunktion
- „0“ Signal (0 V) am Eingang: Aktiviert die Sicherheitsfunktion
- „1“ Signal (+24 V) am Eingang: Aktiviert nicht die Sicherheitsfunktion
- 0/1 Übergang am Digitaleingang 2, wenn er auf Reset konfiguriert ist: Setzt die Sicherheitsoption zurück.

3.6.2 Reset-Eingang (DI2)

Der Reset-Eingang dient zum Zurücksetzen der Sicherheitschaltung, die an Digitaleingang 1 ausgewählt ist. Konfigurieren Sie den Reset-Eingang für automatische oder manuelle Quittierfunktionen. Wenn ein manuelles Quittieren konfiguriert ist, verdrahten Sie die DI2A Reset-Eingangsklemme mit 24 V DC über einen Schließerschalter.

3.6.3 Ausgang

Einpoliger Sicherheitsausgang

S37 ist der Ausgang, der zum Eingang für sicher abgeschaltetes Moment des Frequenzumrichters geht.

- Bestätigung „Sicher abgeschaltetes Moment“
 - Interner Fehler am Frequenzumrichter oder an der Sicherheitsoption
 - Grenzwerte überschritten
 - Über SS1 aktiviert
 - PUST (Power Up Self Test, Selbsttest beim Netz-Ein)
 - Externer Fehler

3.6.4 Zugelassene Sensortypen an Digitaleingängen

Folgende Sensortypen sind geeignet:

- Sensoren mit 2 Öffnerkontakten
- Antivalente Kontakte (1 Schließer und 1 Öffner)
- Sensorausgang vom Typ 2xPNP

Sensoren mit 2 Schließerkontakten sind nicht geeignet.

Die Digitaleingänge sind sowohl zur direkten Verbindung von Sicherheitssensoren konfiguriert, z. B. Not-Aus-Steuer- vorrichtungen oder Lichtvorhänge, sowie zur Verbindung von vorverarbeitenden Sicherheitsrelais, z. B. Sicherheits- steuerungen. Beispiele für den Anschluss des sicheren Digitaleingangs gemäß EN ISO 13849-1 und EN IEC 62061 finden Sie in *Kapitel 4.3.1 Anschluss der sicheren Digita- leingänge*.

3.6.5 Reset

VORSICHT

Beide Sicherheitseingänge müssen nach einem Eingangs- fehler oder PUST ausgeschaltet sein, bevor ein Reset akzeptiert wird, um zu einer sicheren Überwachung zurückzukehren.

Dieses Reset darf nur an der Stelle möglich sein, an der der Sicherheitsbefehl initiiert wurde.

Um die Sicherheitsoption zu betätigen, muss die Anwendung ein Reset-Signal entweder über das LCP, über einen dedizierten Digitaleingang oder über ein Steuerwort senden. Wenn eine Sicherheitsfunktion aktiviert wurde oder ein externer Fehler einen Fehlerzustand verursacht hat, ist ein Reset notwendig, um die Sicherheitsoption erneut zu aktivieren. Wenn der an Digitaleingang 1 oder Digitaleingang 2 (oder beide) angeschlossene Sensor über einen Reset aktiviert wird, kann die Sicherheitsoption wieder eingeschaltet werden. Dies deaktiviert aktive Sicher- heitsfunktionen oder Fehler.

HINWEIS

Zunächst müssen Abschaltalarne, die auf dem Frequen- zumrichter angezeigt werden, quittiert werden, danach kann eine anstehende Sicherheitsfunktion quittiert werden. Ein einzelner Reset für den Alarmmodus und ein zweiter Reset zur Quittierung der aktiven Sicherheits- funktion. Durch den Frequenzumrichter verursachte Alarne müssen quittiert werden, bevor ein Alarm an der Sicherheitsoption quittiert werden kann.

3.6.6 Signalfilterung

Wenn ein Sensor mit 2 Öffnungskontakten oder 1 Öffnungskontakt/Schließerkontakt ausgewählt wird, prüft die Sicherheitsoption die Signale des sicheren Digitaleingangs auf Widerspruchsfreiheit. Widerspruchsfreie Signale an beiden Eingängen nehmen immer den gleichen Signal- zustand (hoch oder niedrig) an. Wenn 1 Öffnungskontakt/1 Schließerkontakt ausgewählt wird, prüft er den richtigen Zustand jedes Eingangs.

Bei elektromechanischen Sensoren (z. B. Not-Aus-Tastern oder Türschaltern) schalten die 2 Sensorkontakte niemals gleichzeitig (Diskrepanz). Eine langfristige Diskrepanz weist auf eine Störung in der Verdrahtung eines sicheren Eingangs hin, z. B. einen Drahtbruch. Ein einstellbarer Filter in der Sicherheitsoption verhindert Störungen, die durch kurzzeitige Diskrepanz verursacht werden. Innerhalb der Filtertoleranzzeit *42-22 Discrepancy Time* unterdrückt die Sicherheitsoption die Diskrepanzüberwachung der sicheren Eingänge.

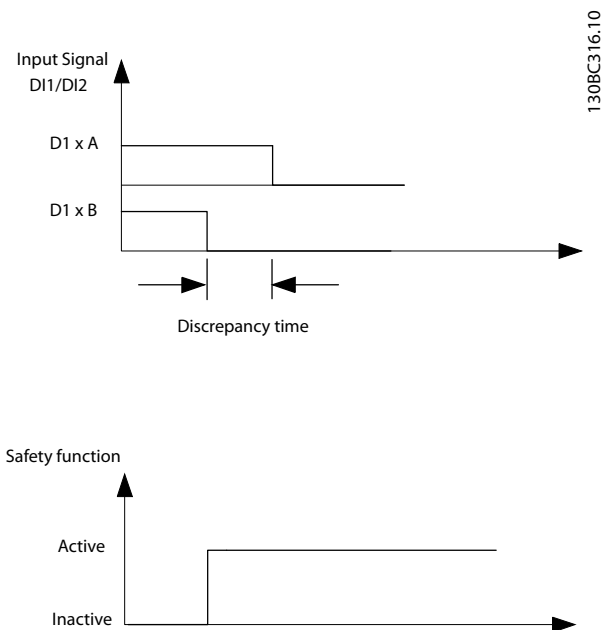


Abbildung 3.14 Diskrepanzzeit

Parametrieren Sie die Diskrepanzzeit der Schaltelemente, die mit den Digitaleingängen verbunden sind. Die Werkseinstellung ist 10 ms.

HINWEIS

Die Diskrepanzzeit verlängert nicht die Antwortzeit der Sicherheitsoption. Die Sicherheitsoption aktiviert ihre Sicherheitsfunktion, sobald eines der 2 Digitaleingangssignale von ein auf aus wechselt.

3.6.7 Stabile Signalzeit von Sicherheitsausgängen

Die Sicherheitsoption reagiert normalerweise auf Signaländerungen an ihren sicheren Digitaleingängen 1 oder 2 sofort. Diese Reaktion ist in den folgenden Fällen nicht erforderlich

- Bei Verbindung des sicheren Eingangs der Option mit einem elektromechanischen Sensor kann Kontaktprellen dazu führen, dass Signaländerungen auftreten, auf welche die Option reagieren könnte.
- Mehrere Steuermodule testen ihre sicheren Ausgänge über Testimpulsmuster (Ein/Aus-Tests), um Störungen durch Kurz- oder Querschlüsse zu identifizieren. Bei Verbindung des sicheren Eingangs der Option mit einem sicheren Ausgang eines Steuermoduls könnte die Option auf diese Testsignale reagieren.

Eine Signaländerung während eines Testimpulsmusters dauert in der Regel 1 ms.

Bei stabiler Signalzeit können kurze Impulse, die zu falscher Aktivierung von Sicherheitsfunktionen führen könnten, gefiltert werden.

HINWEIS

Die stabile Signalzeit verlängert die Antwortzeit der Sicherheitsoption. Die Sicherheitsoption aktiviert die Sicherheitsfunktion erst, nachdem die Antwortzeit abgelaufen ist.

Wenn das Signal zum Eingang der Sicherheitsoption nicht stabil ist, reagiert die Option mit einem Fehler.

Definition eines stabilen Signals

Nach einer Änderung der Digitaleingangssignale löst die Option eine interne Überwachungszeit aus. Wählen Sie mit 42-23 *Stable Signal Time* eine geeignete stabile Signalzeit auszuwählen. Ein konstantes Signalniveau ist ein hoher oder niedriger Zustand über mindestens 42-23 *Stable Signal Time*.

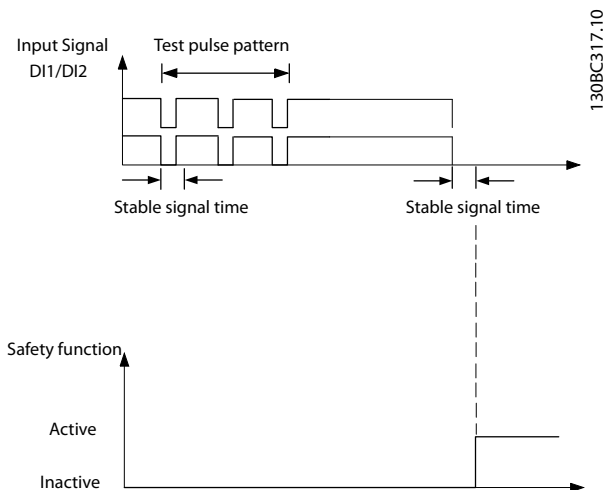


Abbildung 3.15 Filter zur Unterdrückung kurzzeitiger Signaländerungen

3.6.8 Fehlererkennung des Nulldrehzahl-Timers

Der Nulldrehzahl-Timer überwacht, ob der Frequenzumrichter während der sicher begrenzten Geschwindigkeit unter 120 UPM betrieben wird.

42-18 *Zero Speed Timer* enthält die Restzeit, bis die Überwachung anspricht. Die Sicherheitsoption signalisiert nach Ablauf der Überwachungszeit *Alarm Ext Fail Prec Thresh Timer Elapsed (Alarm)*.

Definieren Sie die Überwachungszeit während der Inbetriebnahme des Systems abhängig von der jeweiligen Anwendung.

3.6.9 Jährliche Prüfung

Nach EN ISO 13849-1, EN IEC 62061 und EN IEC 61508 muss die Sicherheitsoption ihre sicherheitsbezogenen Schaltungen regelmäßig prüfen, um einwandfreie Funktion sicherzustellen. Diese Prüfung muss mindestens einmal jährlich erfolgen. Nachdem die Stromversorgung angeschlossen worden ist, überprüft die Sicherheitsoption ihre Schaltungen, um das Drehmoment bei jeder Auswahl der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ abzuschalten. Die Sicherheitsoption überwacht die regelmäßige Prüfung ihrer sicherheitsbezogenen Schaltungen über ein Zeitmodul.

Nach einem Jahr Betrieb zeigt der Frequenzumrichter eine Meldung an, dass die jährliche Prüfung durchgeführt werden muss. Der Frequenzumrichter muss aus- und eingeschaltet werden, indem er von der Versorgungsspannung getrennt und dann wieder angeschlossen wird. Aktivieren Sie die verwendeten Eingänge an der Sicherheitsoption und überprüfen Sie, ob sie einwandfrei funktionieren.

3.6.10 Sicherheitsparametereinstellungen

Die Werkseinstellung für beide Digitaleingänge ist „Sicher abgeschaltetes Moment,“. Dies heißt, dass der Sicherheitsausgang S37 inaktiv ist.

Beim ersten Netz-Ein zeigt die Option „Blank Initial State“.

Eigenschaften der Sicherheitsparameter

- Sie werden für jeden Überwachungskanal getrennt.
- Beim Start wird eine Prüfsumme (Zyklische Redundanzprüfung, CRC) über die Sicherheitsparameter gebildet und überprüft. Die Parameter werden im nichtflüchtigen Speicher der Option gespeichert.

Ein Zurücksetzen der Sicherheitsparameter auf Werkseinstellung kann über die MCT 10 Konfigurationssoftware durchgeführt werden.

HINWEIS

Wenn die Sicherheitsoption in einem anderen Frequenzumrichter neu installiert wird, können alle Parameter der Sicherheitsoption entweder von der Sicherheitsoption oder über die Parameter im Frequenzumrichter, in dem die Option nun installiert ist, ausgewählt werden. Es muss immer eine Inbetriebnahmeprüfung durchgeführt werden, um die korrekte Funktion zu gewährleisten.

3.6.11 Drehgeberschnittstelle

VORSICHT

Einige Diagnosen der Drehgebersignale erfordern Bewegung, um Fehler zu erkennen. Stellen Sie sicher, dass eine Bewegung mindestens einmal alle 12 Monate stattfindet.

Um den Stillstand oder die Motordrehzahl zu erfassen, wird die Drehzahl (Frequenz) mit einem TTL-Drehgeber (MCB 150), einem HTL-Drehgeber (MCB 151) oder einem PNP-Näherungsschalter (MCB 151) gemessen. Der HTL-Drehgeber verwendet 2 Signalleitungen, A und B. TTL-Drehgeber verwenden zwei Signalleitungen A, B und deren invertierte Leitungen nA, nB.

Verwenden Sie einzeln abgeschirmte Twisted-Pair-Kabel, um Drehgeber mit der Sicherheitsoption zu verbinden.

3.7 Beschränkungen

3.7.1 Überschrittener Grenzwert und interne Fehler

- Überschreiten der eingestellten Grenzwerte aktiviert die Stoppbremsrampe.
- Ein interner Fehler an der Sicherheitsoption oder am Frequenzumrichter aktiviert die Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“. Der Frequenzumrichter führt einen Motorfreilauf durch.

Interne Fehler führen immer zu einer Störung und der Frequenzumrichter muss aus- und eingeschaltet werden, um den Fehler zu quittieren. Starten Sie alternativ die Sicherheitsoption nach einem internen Fehler mit *42-90 Restart Safe Option* neu, ohne den Frequenzumrichter aus- und einzuschalten.

3.7.2 Kompatibilität zwischen Sicherheits- und Frequenzumrichterfunktionen

Die Sicherheitsoption ist mit allen VLT® AutomationDrive FC 302 Frequenzumrichtern im Bereich von 0,37 kW bis 75 kW kompatibel. Eine Konformität mit höheren Leistungsbereichen wird künftig umgesetzt. Kontaktieren Sie den örtlichen Händler für aktuelle Informationen.

MCB150/151 kann mit den folgenden A-Optionen kombiniert werden:

- PROFIBUS MCB 101
- DeviceNet MCA 104
- CanOpen MCA 105
- PROFINET MCA 120
- Ethernet/IP MCA 121
- Modbus TCP MCA 122
- PowerLink MCA 123
- EtherCAT MCA 124

Der Sicherheitsoption ist mit asynchronen und synchronen (PM-) Motoren kompatibel. Asynchronmotoren können in U/f und VVC^{plus} mit und ohne Rückführung sowie bei FLUX-Regelung ohne Rückführung eingesetzt werden. Synchrone (PM-) Motoren können bei U/f-Regelung ohne oder mit Rückführung verwendet werden. Eine Konformität mit weiteren Motortypen und Steuerungsmodi wird künftig umgesetzt. Kontaktieren Sie den örtlichen Händler für aktuelle Informationen.

Die folgenden Softwareversionen sind zur Verwendung von MCB150/151 als Minimum erforderlich:

- LCP-Softwareversion 7.0
- VLT[®] AutomationDrive FC 302
Firmwareversion 6.64

Alle nicht oben aufgeführten Frequenzrichter, Optionen und Steuerungsmodus-Kombinationen sind nicht zulässig.

4 Installation

4.1 Installieren der Sicherheitsoption

⚠️ WARNUNG

Trennen Sie vor dem Start die Versorgungsspannung zum Frequenzumrichter. Installieren Sie niemals während des Betriebs eine Optionskarte im Frequenzumrichter. Stellen Sie sicher, dass alle gefährlichen Spannungen, die von externen Steuerstromkreisen an die Ein- und Ausgänge des Frequenzumrichters angeschlossen sind, ausgeschaltet sind. Zusätzlich zu herkömmlichen Installationswerkzeugen halten Sie das Produkthandbuch für VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 und MCT 10 Konfigurationssoftware bereit, da sie wichtige Informationen enthalten, die in diesem Handbuch nicht zu finden sind.

Die Sicherheitsoption ist ausschließlich für die Installation in Optionssteckplatz B bestimmt. Die Montageposition von B-Optionen zeigt *Abbildung 4.1*.

⚠️ WARNUNG

ELEKTRISCHE GEFAHR!

Aktivierung des sicheren Stopps (Sicher abgeschaltetes Moment) bietet keine elektrische Sicherheit. Die Sicherheitsvorrichtung, die an den Doppelpoleingang der Sicherheitsoption angeschlossen ist, muss den erforderlichen Safety Level für die Anwendung erfüllen, um Spannung/Strom zur Sicherheitsoption zu unterbrechen. Dies gilt auch für die Verbindungen zwischen dem sicheren Ausgang S37 der Sicherheitsoption und Klemme 37 am Frequenzumrichter. Lesen und befolgen Sie die Anweisungen zum sicheren Anschluss der Sicherheitsvorrichtung an die Sicherheitsoption.

4.1.1 Anforderung für sicheren Einsatz

⚠️ VORSICHT

Stellen Sie sicher, dass die Installation und Verdrahtung EMV-gerecht sind, um Personenschäden und Produktschäden zu vermeiden.

Lesen Sie die Richtlinien in diesem Handbuch aufmerksam. Achten Sie ebenfalls auf Übereinstimmung mit:

- VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 *Produkt-handbuch*
- Quickinfo-Hilfe für die Konfigurationssoftware MCT 10 Sicherheits-Plug-in

Die Sicherheitsoption darf nur mit den folgenden Frequenzumrichtern eingesetzt werden:

- VLT® AutomationDrive FC 302, Leistungsgrößen von 0,37 kW bis 75 kW, ab SW-Version 6.64

4.1.2 Geschützte Kabelverlegung

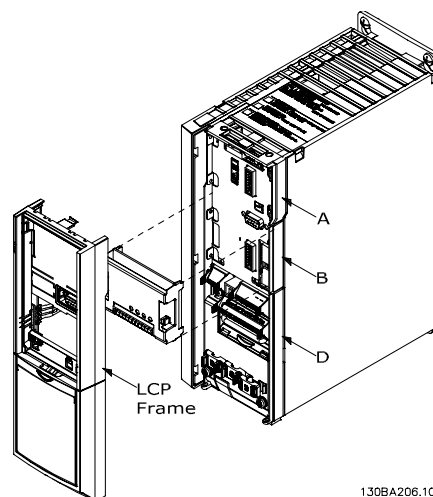
Wenn Kurzschlüsse und Querschlüsse bei sicherheitsbezogenen Signalen erwartet werden können und wenn sie nicht durch vorgeschaltete Geräte erkannt werden, ist eine geschützte Verlegung nach EN ISO 13849-2 erforderlich.

4.1.3 Installation

⚠️ VORSICHT

Der VLT® AutomationDrive mit Sicherheitsoption (einschließlich der Verbindung zwischen Ausgang S37 (Y30/12 oder Y31) an MCB150/151 und X44/12 auf der Steuerkarte) muss in ein IP54-Gehäuse nach IEC 60529 gesetzt werden.

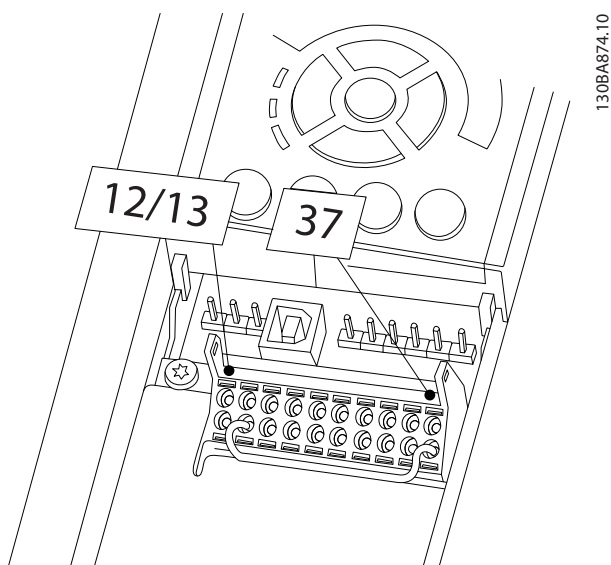
Diese Schritt-für-Schritt-Anleitung beschreibt die Befestigung der Steuerleitungen.



A	A-Optionssteckplatz
B	B-Optionssteckplatz
D	D-Optionssteckplatz

Abbildung 4.1 Einbau der Sicherheitsoption

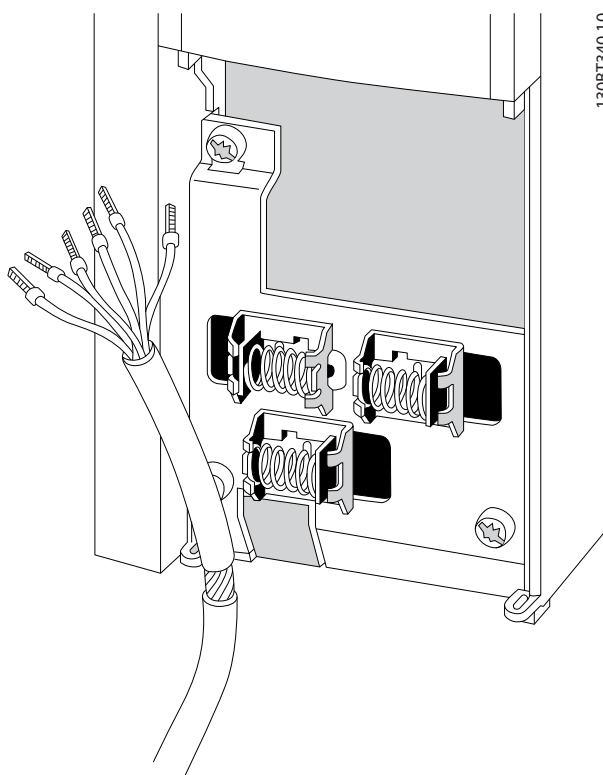
1. Trennen Sie die Stromversorgung zum Frequenzumrichter.
2. Entfernen Sie das LCP, die Klemmenabdeckung und die LCP-Frontabdeckung vom Frequenzumrichter.
3. Schieben Sie die Sicherheitsoption in Steckplatz B ein.
4. Entfernen Sie die Drahtbrücke zwischen den Steuerklemmen 37 und 12 oder 13.
 - Ein Durchschneiden oder Brechen der Drahtbrücke reicht zur Vermeidung von Kurzschlüssen nicht aus.



130BA874.10

Abbildung 4.2 Drahtbrücke zwischen Klemme 12/13 (24 V) und 37

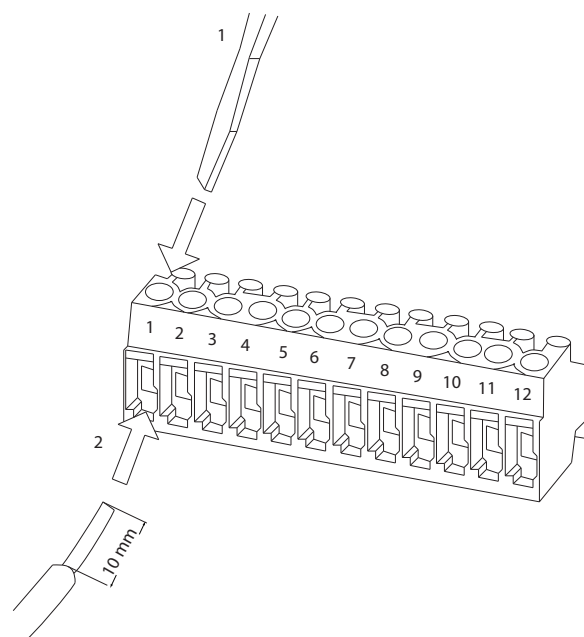
5. Verbinden Sie den sicheren Ausgang S37 an der Sicherheitsoption mit Klemme 37 auf der Steuerkarte (maximale Länge dieses Drahts ist 10 cm).
6. Verbinden Sie die Steuerleitungen mit der Sicherheitsoption und entlasten Sie das Kabel über die mitgelieferten Kabelbänder. Befolgen Sie die Richtlinien in Kapitel 4.1.4 Allgemeine Verdrahtungsrichtlinien.



130BT340.10

Abbildung 4.3 Anschluss abgeschirmter Drähte

7. Entfernen Sie die Aussparung in der Frontabdeckung des LCP, damit die Option unter die Frontabdeckung des LCP passt.
8. Bringen Sie die tiefere Frontabdeckung des LCP und die Klemmenabdeckung an.



130BD009.10

Abbildung 4.4 Anschluss der Steuerleitungen

HINWEIS

Die Anschlüsse sind nicht ab Werk vorverdrahtet.

9. Bringen Sie das LCP oder die Blindabdeckung an der Frontabdeckung des LCP an.
10. Schließen Sie die Netzversorgung wieder am Frequenzumrichter an.
11. Richten Sie die Ein-/Ausgangsfunktionen in den entsprechenden Parametern ein, wie in der Anleitung für das Sicherheits-Plug-in in MCT 10 beschrieben.

Der Inbetriebnahmeprüfungsbericht wird nach Einlesen der Parameter in der Sicherheitsoption automatisch über das Sicherheits-Plug-in in MCT 10 erzeugt.

VORSICHT

Der Betreiber bzw. der Elektroinstallateur ist für eine ordnungsgemäße Erdung und die Einhaltung der jeweils gültigen nationalen und örtlichen Sicherheitsbestimmungen verantwortlich!

4.1.4 Allgemeine Verdrahtungsrichtlinien**Eingänge**

Verwenden Sie entsprechende Verdrahtung, um Kurzschlüsse zwischen den Eingängen oder zu einer Versorgungsleitung auszuschließen.

Ausgang

Verwenden Sie getrennte mehradrige Kabel für Versorgungsspannungen, um Kurzschlüsse zwischen Kabeln vom Ausgang (S37) zur 24 V DC-Versorgungsleitung zu vermeiden.

⚠ VORSICHT

Bei Kurzschlüssen ist es nicht mehr möglich, die Klemme 37 des Frequenzumrichters abzuschalten.

HINWEIS

Steuerkabel müssen abgeschirmt sein.

Siehe *Erdung abgeschirmter Steuerleitungen* im VLT® *AutomationDrive Projektierungshandbuch* zu genauen Angaben.

Nur abgeschirmte Kabel sind zum Anschluss von Drehgebern geeignet.

HINWEIS

Alle Signale zur Sicherheitsoption müssen mit PELV (Schutzkleinspannung - Protective extra low voltage) versorgt werden und EN IEC 60204 erfüllen.

- Verlegen Sie empfindliche Steuerleitungen - wie Drehgeberkabel und Kabel aktiver Sicherheitskomponenten - ohne Unterbrechung mit optimaler Abschirmung an beiden Enden.
- Schließen Sie Abschirmungen beidseitig über eine gute elektrische Verbindung und großflächig an geerdete Gehäuse an.
- Schließen Sie Kabelabschirmungen so nah wie möglich an der Kabeleinführung des Schalt-schranks an.
- Sofern möglich, sollten Kabelabschirmungen nicht unterbrochen werden.
- Fixieren Sie Kabelabschirmungen für Netzkabel sowie für Signal- und Datenkabel mit den entsprechenden EMV-Schellen. Die Schirmbügel müssen die Abschirmung mit der EMV-Abschirmleiste oder dem Abschirmungsstützelement für Steuerleitungen großflächig über eine niedrig induktive Verbindung verbinden.

4.1.5 Steckerbelegung

4

Y30	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	DI1 A	Digitaleingang 1 Kanal A
	2	GND	Digitale GND
	3	DI1 B	Digitaleingang 1 Kanal B
	4	ENC A	Drehgeberkanal A
	5	DI2 A	Digitaleingang 2 Kanal A
	6	ENC nA	Drehgeberkanal A invertiert
	7	ENC B	Drehgeberkanal B
	8	DI2 B	Digitaleingang 2 Kanal B
	9	ENC nB	Drehgeberkanal B invertiert
	10	24 V	Stromversorgungsausgang
	11	GND	Versorgungsmasse
	12	S37	STO enable

Tabelle 4.1 Steckerbelegung, MCB 150

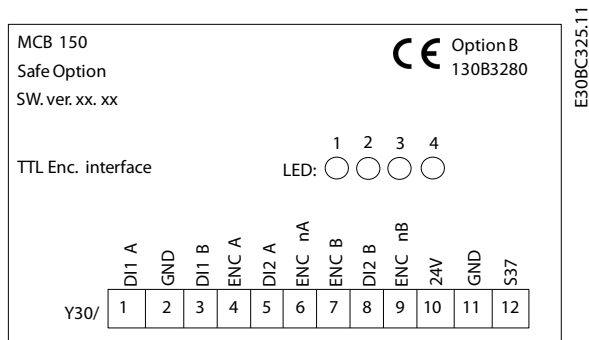


Abbildung 4.5 Typenschild MCB 150

Y31	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	DI1 A	Digitaleingang 1 Kanal A
	2	GND	Digitale GND
	3	DI1 B	Digitaleingang 1 Kanal B
	4	ENC A	Drehgeberkanal A
	5	DI2 A	Digitaleingang 2 Kanal A
	6	GND	Digitale GND
	7	ENC B	Drehgeberkanal B
	8	DI2 B	Digitaleingang 2 Kanal B
	9	GND	Digitale GND
	10	24 V	Stromversorgungsausgang
	11	GND	Versorgungsmasse
	12	S37	STO enable

4

Tabelle 4.2 Steckerbelegung, MCB 151

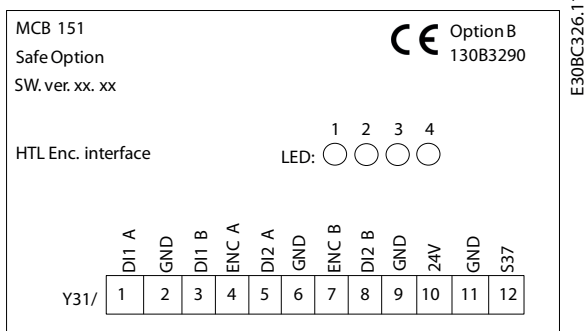


Abbildung 4.6 Typenschild MCB 151

4.2 Drehgeber-

4.2.1 Zulässige Drehgeberkabellänge

Die zulässige Kabellänge hängt vom ausgewählten Drehgeber ab. Das längste Kabel kann bei Verwendung bipolarer TTL-Drehgeber erreicht werden.

Einpolige HTL-Drehgeber lassen nur eine kürzere Länge zu. In diesem Fall spielt die Drehgeber-Versorgungsspannung eine entscheidende Rolle.

Die maximale Kabellänge für HTL-Drehgeber, die als einpolige Drehgeber verwendet werden (in diesem Fall wird nur ein Signal ausgewertet) beträgt 100 m.

Die maximale Kabellänge für TTL-Drehgeber, die als bipolare Drehgeber verwendet werden (in diesem Fall beide Signal A/nA oder B/nB) beträgt 150 m.

Der minimale Querschnitt des Stromversorgungsleiters ist 0,75 mm².

HINWEIS

Verlegung der Sensorkabel

Alle Sensor-/Drehgeberkabel des Näherungsschalters müssen bei Verlegung abgeschirmt werden. Der Schirm ist beidseitig auf Masse zu legen. Schließen Sie die Masse des Drehgebers immer an die Masse des Frequenzumrichters an.

VORSICHT

Die Sensorverbindungen dürfen während des Betriebs nicht aus- oder eingesteckt werden. Dies könnte die elektrischen Bauteile des Drehgebers beschädigen. Schalten Sie angeschlossene Drehgeber und die Sicherheitsoption vor Aus- oder Einstecken von Drehgeberverbindungen immer spannungsfrei. Twisted-Pair-Kabel zur Signalübertragung gemäß RS485-Norm müssen für Datensignale oder Spur A und Spur B verwendet werden. Der Leiterquerschnitt muss in jedem einzelnen Fall übereinstimmend mit dem Stromverbrauch des Drehgebers und der für die Installation erforderlichen Kabellänge gewählt werden.

An den Drehgebereingangssignalen erfolgt eine Diagnose. Wenn die Diagnoseprüfungen des Drehgebers scheitern, tritt Fehler 99 (Sicherer Zustandsfehler) auf.

4.2.2 Verdrahtungsbeispiele für Drehgeber

Abbildung 4.7 und Abbildung 4.8 zeigen Beispiele für den Anschluss von Drehgeberstromversorgung und Drehgebersignalen.

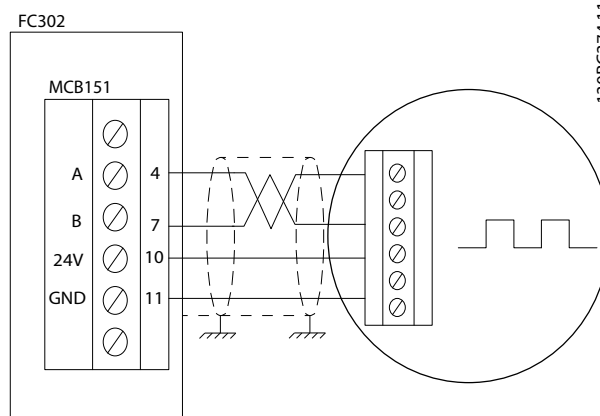


Abbildung 4.7 Y31/ Anschluss von Stromversorgung und Drehgebersignalen am HTL-Drehgeber (MCB 151)

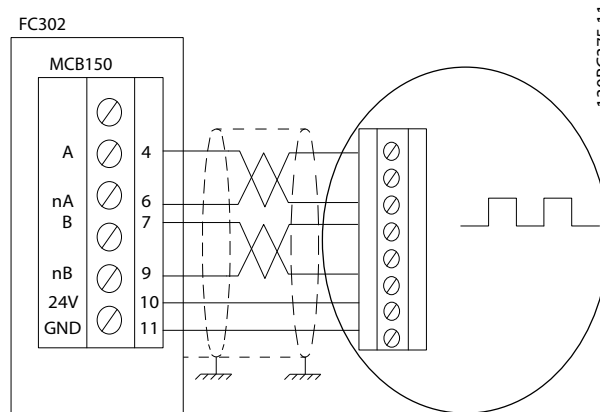


Abbildung 4.8 Y30/ Anschluss von Stromversorgung und differenziellen Drehgebersignalen am TTL-Drehgeber (MCB 150)

Abbildung 4.8 zeigt einen TTL-Drehgeber mit 24-V-Versorgung und TTL-Ausgang. Wenn ein Drehgeber für 5-V-Versorgung angeschlossen werden muss, verwenden Sie eine externe 5-V-Versorgung.

4.2.3 Näherungsschalter

Ein induktiver Näherungsschalter, der bereits vorhandene mechanische Teile, z. B. ein Zahnrad, erkennt, ist eine häufig eingesetzte Alternative zu Standarddrehgebern. Die erforderliche Mindestzahl der Impulse pro Umdrehung ist 2 an der Motorwelle unter Berücksichtigung der Getriebeübersetzung.

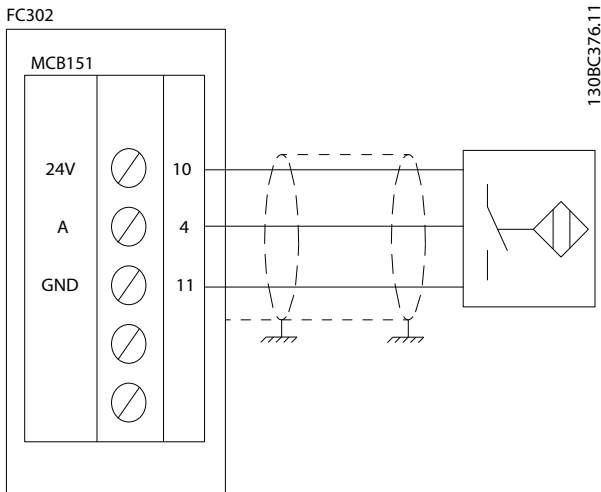
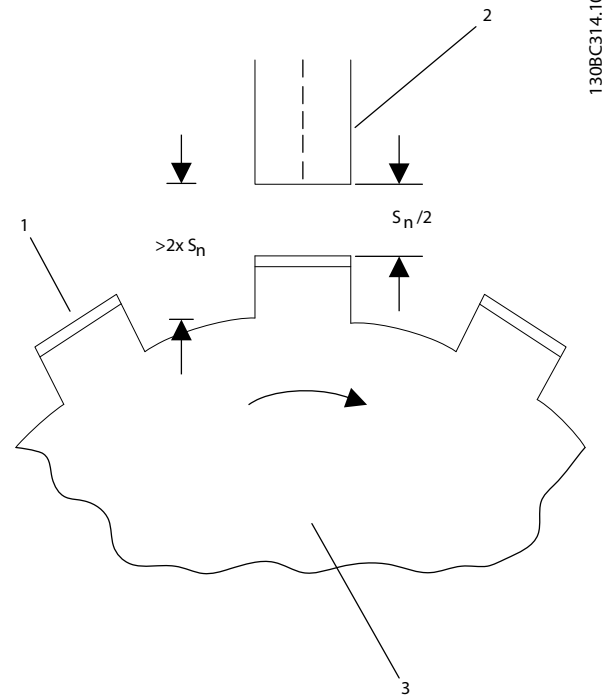


Abbildung 4.9 Y/31 Anschluss der MCB 151 an den Näherungsschalter (nur HTL)

HINWEIS

Das Kabel des Näherungsschalters muss abgeschirmt und beidseitig auf Masse gelegt sein (auf der Näherungsschalterseite und auf der Optionsmoduleseite).



1	Messplatte
2	Näherungsschalter
3	Scheibe (nicht leitfähiges Material)

Abbildung 4.10 Zahnrad für Näherungsschalter

Der Schaltabstand S , auf den halben Nennschaltabstand S_n gesetzt, entspricht ungefähr den optimalen Bedingungen im Hinblick auf Auflösung und Schaltfrequenz.

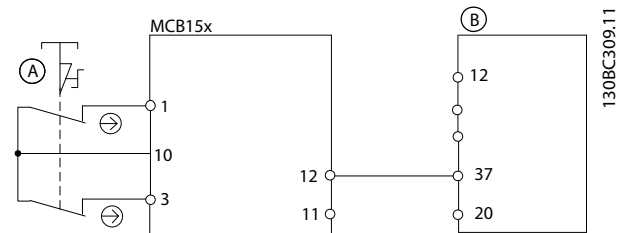
HINWEIS

Wenn Sie einen PNP-Näherungsschalter als Drehgeber-rückführung verwenden, stellen Sie 42-14 Feedback Type auf [1] Ohne Richtungsinfo.

4.3 Anwendungsbeispiele

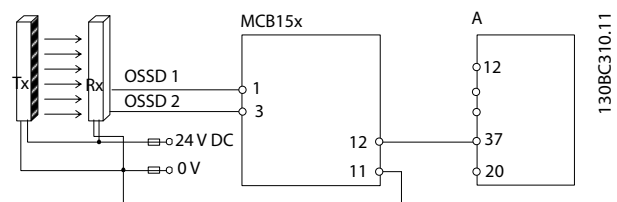
4.3.1 Anschluss der sicheren Digitaleingänge

Die folgenden Seiten enthalten Beispiele für den Anschluss des fehlersicheren Digitaleingangs nach EN ISO 13849-1 und EN IEC 62061. Die Beispiele gelten in Fällen, in denen alle Komponenten in einem Schaltschrank installiert sind.



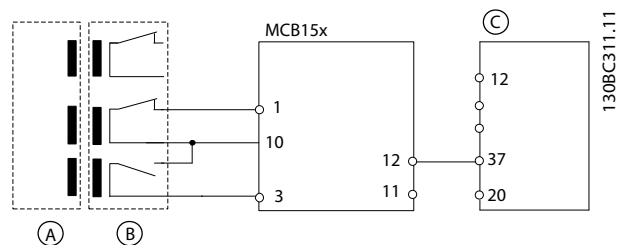
A	2-Kanal-Not-Aus-Taster
B	FC 302

Abbildung 4.11 Anschluss eines Sensors, z. B. 2-Kanal-Not-Aus-Pilztaster oder Endschalter



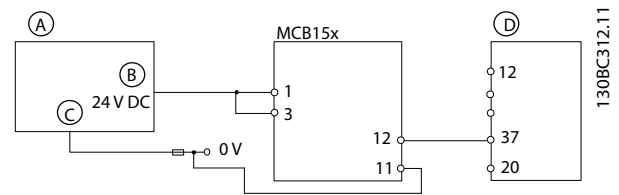
A	FC 302
---	--------

Abbildung 4.12 Anschluss eines elektronischen Sensors, z. B. Sicherheits-Lichtvorhang



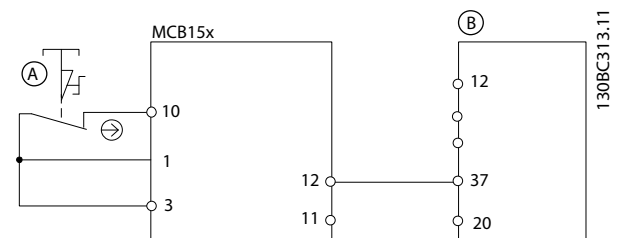
A	Stellglied
B	Schalter
C	FC 302

Abbildung 4.13 Anschluss eines Schließer-/Öffner-Sensors, z. B. Magnetschalter



A	Sicherheits-SPS
B	Sicherheitsausgang
C	GND
D	FC 302

Abbildung 4.14 Anschluss eines Digitalausgangsmoduls, z. B. Sicherheits-SPS



A	1-Kanal-Not-Aus-Taster
B	FC 302

Abbildung 4.15 Anschluss eines Sensors, z. B. 1-Kanal-Not-Aus-Pilztaster oder Endschalter

HINWEIS

Alle verwendeten Geräte müssen für die gewählte Kategorie/das gewählte PL oder SIL geeignet sein.

HINWEIS

Die Verwendung eines 1-Kanal-Not-Aus-Tasters bietet keine Eingangsredundanz und keine Möglichkeit für die Sicherheitsoption, auf Eingangskurzschlüsse zu überwachen. Ein-Kanal-Not-Aus-Taster, die mit einer Sicherheitsoption verwendet werden, sind nur für Kategorie-2-Anwendungen nach EN ISO 13849-1 PL c oder SIL1 geeignet.

Wenn ein 1-Kanal-Not-Aus-Taster verwendet wird, müssen Vorkehrungen gegen Fehlermöglichkeiten getroffen werden, die zu einem unsicheren Zustand führen können. Ein Beispiel für einen unsicheren Zustand könnte der Ausfall des Kontakts in einen Kurzschlusszustand sein. Es sollte ein Schalter mit Zwangsöffnung verwendet werden, um das Risiko zu verringern, dass der Schalter sich nicht öffnet. Ein Kurzschlussfehler verursacht einen Schaltfunktionsverlust. Dieser Fehler kann durch einen Kurzschluss zwischen den Schalterkontakten, einen Kurzschluss zwischen den mit dem Schalter und der Sicherheitsoption verbundenen Leitungen oder einen Kurzschluss an einer sekundären Energiequelle auftreten. Um diese Risiken zu verringern, trennen Sie die Leitungen physisch voneinander und von anderen Energiequellen (z. B. in separaten Kabelkanälen). Gemäß der Definition der Europäischen Norm EN ISO 13849-1 könnte ein 1-Kanal-Not-Aus bei Anwendungen eingesetzt werden, bei denen PL c oder weniger (b oder a) über eine Risikobeurteilung ermittelt wurde.

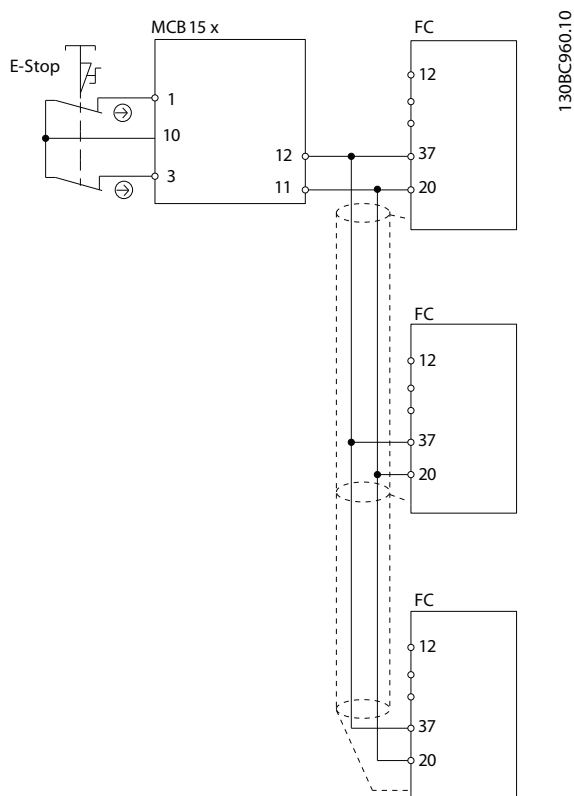


Abbildung 4.16 Beispiel für mehrere Frequenzumrichter in Reihe hintereinander

Bis zu 3 Frequenzumrichter können in Reihe hintereinander geschaltet werden. Die gesamte Kabellänge darf 30 m nicht überschreiten.

5 Inbetriebnahme

5.1 Vor der Inbetriebnahme

5.1.1 Sicherheitsrichtlinien

Bei Inbetriebnahme/erneuter Inbetriebnahme

- Sichern Sie den Standort vorschriftsmäßig ab (Abschränkung, Warnhinweise, Schilder usw.). Nur qualifiziertes Fachpersonal darf das System in Betrieb nehmen/erneut in Betrieb nehmen.
- Beziehen Sie sich auf die Richtlinien, Informationen und technischen Daten im *Produkthandbuch* des entsprechenden programmierbaren Steuerungssystems.
- Stellen Sie sicher, dass keine Personenschäden und/oder Sachschäden auftreten können, auch wenn sich die Anlage/Maschine unerwartet bewegt.

VORSICHT

ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG!

Elektrostatische Entladung kann Bauteile beschädigen. Stellen Sie vor Berühren der Sicherheitsoption Entladung sicher, indem Sie z. B. eine geerdete, leitfähige Oberfläche berühren oder ein Erdungsarmband tragen.

!WARUNG

STROMSCHLAGEFAHR!

Verdraten Sie die elektrischen Anschlüsse am Frequenzumrichter niemals, während Spannung angelegt ist. Schalten Sie die Stromversorgung ab. Stellen Sie sicher, dass der Steuerschrank über ein Verriegelungsschloss oder Warnschilder verfügt. Schalten Sie die Spannung ERST ein, wenn das System in Betrieb genommen ist.

Nähere Informationen zum Frequenzumrichter finden Sie im *VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302-Produkthandbuch*. Nähere Informationen zum Sicherheits-Plug-in finden Sie im MCT 10 Konfigurationssoftware *Produkthandbuch*.

5.1.2 Voraussetzungen zur Inbetriebnahme

Das Verfahren erfordert die Installation der MCT 10 Konfigurationssoftware, Version 3.18 (oder aktueller), und eine funktionierende Verbindung zum VLT® AutomationDrive FC 302 mit integrierter Sicherheitsoption.

1. Konfigurieren Sie die Sicherheitsoption im MCT 10 mit Sicherheits-Plug-in. Konfigurieren Sie nur die Sicherheitsfunktionen, die mit den Eingängen der Sicherheitsoption verdrahtet sind.
2. Stellen Sie sicher, dass die Gerätenummer (Seriennummer und Bestellnummer) der Sicherheitsoption am Frequenzumrichter der Gerätenummer der Sicherheitsoption im MCT 10 Sicherheits-Plug-in entspricht.
3. Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter für die Inbetriebnahme bereit ist (siehe *VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 Produkthandbuch*).

Die folgenden Komponenten sind erforderlich, um die notwendigen Schritte zur Inbetriebnahme der Sicherheitsoption durchzuführen.

- MCT 10 Konfigurationssoftware (lizenzierte Version)
- USB- oder Feldbusverbindung oder RS485-Schnittstellenadapter zur Verbindung der Steuerkarte des Frequenzumrichters mit dem PC

HINWEIS

Bei Verwendung des RS-485 muss das Protokoll für die serielle Kommunikation in *8-30 FC-Protokoll* auf *[0] FC-Profil* eingestellt werden (nur über das LCP zugreifbar).

Beachten Sie Folgendes:

- Wenn Sie die Option zum ersten Mal einrichten, stellen Sie sicher, dass Sie einen Inbetriebnahmebericht zur Hand haben. Weitere Informationen finden Sie im MCT 10 Konfigurationssoftware *Produkthandbuch*.

HINWEIS

Es wird nur LCP SW-Version 7.0 oder aktueller unterstützt.

5.2 Erste Inbetriebnahme

5.2.1 Netz-Ein-/Selbsttest

Sobald die Stromversorgung an den Frequenzumrichter angelegt worden ist, führt die Sicherheitsoption einen Selbsttest durch. Während der Selbsttestphase leuchten alle LED auf (Lampentest) und die Meldung *Safe Opt. initialized - SO RESET requested* oder *SO in Self-test* wird angezeigt. Nach dem Netz-Ein leuchten die LED entsprechend dem Gerätestatus auf.

HINWEIS

Wenn die Versorgungsspannung der Sicherheitsoption den zulässigen Bereich überschreitet, wird die Sicherheitsfunktion **Sicher abgeschaltetes Moment ausgelöst**. Der sicherheitsbezogene Ausgang **S37** wird ausgeschaltet.

5.2.2 Erste Inbetriebnahme

1. Schließen Sie den Konfigurations-PC an den Frequenzumrichter oder das Bewegungssteuersystem an.
 - 1a Öffnen Sie das Sicherheits-Plug-in in MCT 10 (siehe das Kapitel *Konfiguration des Plug-in für funktionale Sicherheit* im MCT 10 Konfigurationssoftware *Produkt-handbuch* und die Quickinfo zu weiteren Informationen).
2. Schalten Sie die Versorgungsspannungen ein.
 - 2a Schalten Sie alle Versorgungsspannungen für den Frequenzumrichter und die Sicherheitsoption ein.
 - 2b Die Displays des Frequenzumrichters und der Sicherheitsoption zeigen ihre Betriebsbereitschaft an. Das Display der Sicherheitsoption wird in *Kapitel 5.3 Betrieb* beschrieben.

3. Einlesen der Konfigurationsdatei
 - 3a Stellen Sie die Kommunikation zwischen dem PC und dem Frequenzumrichter her, indem Sie *In Frequenzumrichter schreiben* im MCT 10 Sicherheits-Plug in wählen.
 - 3b Stellen Sie sicher, dass kein anderes System auf die Schnittstelle zugreift.
 - 3c Wenden Sie ein Passwort an, das ungleich dem Standardpasswort sein muss.
 - 3d Bei Mehrachsensystemen kann die Sicherheitsoption einzeln zum Einlesen ausgewählt werden. Die Konfiguration wird über die MCT 10 zu den Sicherheitsoptionen verteilt.

Wenn die Konfiguration eingelesen ist, zeigt das LCP „SO Custom. completed“.

Die Konfiguration wird während des Einlesens überprüft.

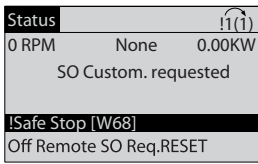
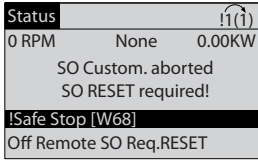
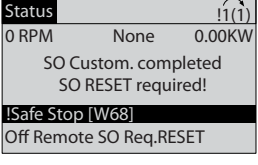
- Gültigkeit der Konfigurationsdaten
- Richtige Verdrahtung
- Korrekte Gerätenummer (Bestellnummer). Wenn der Selbsttest erfolgreich ist, wird das Leistungsteil des Frequenzumrichters aktiviert

HINWEIS

Bis zu 10 Sekunden können vergehen, bevor die Sicherheitsoption betriebsbereit ist.

5.2.3 Anpassung der Sicherheitsoption

LCP-Meldungen dienen zur Anzeige der verschiedenen Zustände der Anpassungsprozesse.

LCP-Meldung	Beschreibung
 <p>1308D125.10</p>	MCT 10 Anpassung der Sicherheitsoption angefordert
 <p>1308D124.10</p>	MCT 10 Anpassung der Sicherheitsoption abgebrochen
 <p>1308D122.10</p>	MCT 10 Anpassung der Sicherheitsoption abgeschlossen

5. Stellen Sie 42-12 Encoder Direction auf [0] Rechtslauf (Werkseinstellung) oder [1] Linkslauf ein.
6. Stellen Sie 42-14 Feedback Type auf [0] Mit Richtungsinfo oder [1] Ohne Richtungsinfo ein. Wählen Sie [1] Ohne Richtungsinfo, wenn der Sensor des Näherungsschalters zur Drehzahlerkennung verwendet wird.

HINWEIS

Wenn die ausgewählte Drehgeberauflösung bei HTL/TTL-Drehgebern unter 150 PPR liegt, stellen Sie einen Istwertfilterwert in 42-15 Feedback Filter ein. Das System berechnet dann einen zulässigen Wert. Dies ist auch der Fall, wenn ein Näherungsschalterwert verwendet wird, bei dem die Drehgeberauflösung unter 600 PPR liegt.

HINWEIS

Abhängig vom System kann eine Bewegung verschiedene Richtungen für den Motordrehgeber bedeuten.

HINWEIS

Abhängig von der Anwendung kann der Motordrehgeber über ein Getriebe angeschlossen sein.

5.2.5 Inbetriebnahmeprüfung

Das MCT 10 Sicherheits-Plug-in erstellt einen Inbetriebnahmebericht basierend auf dem Ergebnis der Inbetriebnahmeprüfung. Es erzeugt die Sicherheitssignatur des Frequenzumrichters. Diese Funktion stellt einen Endbericht zur Verfügung, wenn die Sicherheitsoption konfiguriert worden ist. Dieser Bericht dient als Hilfsmittel bei der sicheren Inbetriebnahme und bestätigt, dass alle Sicherheitsfunktionen betriebsfähig sind. Der Inbetriebnahmebericht kann entweder gedruckt oder in eine PDF-Datei konvertiert werden.

Ziel der Prüfung ist der Nachweis der ordnungsgemäßen Implementierung (Erkennungsmaßnahmen für forcierte inaktive Fehler) und die Untersuchung der Reaktion bestimmter Überwachungsfunktionen auf die explizite Eingabe von Werten außerhalb der Toleranzgrenzen.

5.2.4 Einrichtung des Drehgebers

1. Wählen Sie die Art der Rückführvorrichtung, entweder [1] Sicherheitsoption oder [0] Ohne in 42-10 Measured Speed Source. Für die SS1-Zeitverzögerungsfunktion wird keine Istwertquelle benötigt.
2. Stellen Sie die Istwertparameter für die Sicherheitsoption ein.
 - Stellen Sie in Anwendungen mit Rückführung 7-00 Drehgeberrückführung auf [11] MCB 150/151.
3. Stellen Sie Montageart auf Motorwellenmontiert oder Anwendungsmontiert ein.
 - Wählen Sie eine Getriebeübersetzung zwischen 0,0001 - 32,0000 (Werkseinstellung 1) in 42-13 Gear Ratio.
4. Stellen Sie den richtigen Drehgeberwert (1-4096 PPR) in 42-11 Encoder Resolution ein.

⚠️ WARNUNG

Nach Änderung oder Austausch von Hardware- und/oder Softwarekomponenten müssen vor Start des Systems und Aktivierung des Frequenzumrichters alle Schutzeinrichtungen geschlossen werden. Personal muss aus dem Gefahrenbereich ferngehalten werden. Nach bestimmten Änderungen oder Austausch von Komponenten muss eine teilweise oder vollständige Inbetriebnahmeprüfung ausgeführt werden. Bevor Personal erlaubt wird, den Gefahrenbereich wieder zu betreten, ist die stetige Steuerungsreaktion auf kurze Bewegung der Frequenzumrichter in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung zu prüfen (\pm).

EN IEC 61508, EN IEC 62061 und EN ISO 13849 verlangen, dass der Endmonteur der Maschine den Betrieb der Sicherheitsfunktion mit einer Inbetriebnahmeprüfung bestätigt. Die Inbetriebnahmeprüfungen für die Standardsicherheitsfunktionen Sicherer Stopp des Frequenzumrichters werden in den Handbüchern des Frequenzumrichters beschrieben. Die Prüfungen für die optionalen Sicherheitsfunktionen werden im Inbetriebnahmebericht beschrieben, die vom MCT 10 Sicherheits-Plug-in erzeugt wird. Die Inbetriebnahmeprüfung muss durchgeführt werden

- beim ersten Start der Sicherheitsfunktion
- nach Änderungen, die die Sicherheitsfunktion betreffen (Verdrahtung, Bauteile, Einstellungen usw)
- nach Wartungsarbeiten, die die Sicherheitsfunktion betreffen

5.3 Betrieb

⚠️ WARNUNG**UNBEABSICHTIGTES VERHALTEN**

Zahlreiche gespeicherte Daten oder Einstellungen bestimmen das Verhalten des Frequenzumrichtersystems. Ungeeignete Einstellungen oder Daten können unerwartete Bewegungen oder Reaktionen auf Signale auslösen und Überwachungsfunktionen deaktivieren.

- Betreiben Sie das Frequenzumrichtersystem NICHT mit unbekanntem Einstellungen oder Daten
- Überprüfen Sie, ob die gespeicherten Daten und Einstellungen korrekt sind
- Führen Sie bei der Inbetriebnahme sorgfältig Tests aller Betriebszustände und potenziellen Fehlersituationen durch
- Überprüfen Sie die Funktionen nach Austausch des Produkts sowie auch nach Änderung der Einstellungen oder Daten
- Starten Sie das System nur, wenn sich keine Personen oder Hindernisse im Gefahrenbereich befinden

Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Schäden am Gerät sowie schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Voraussetzungen für normalen Betrieb sind:

- Inbetriebnahme ist abgeschlossen
- die Sicherheitsoption enthält die Konfigurationsdaten
- die Sicherheitsfunktionen wurden getestet
- LED1, LED2 und LED4 leuchten

Während des Betriebs

- wird jede Pulsflankenänderung am sicheren Eingang der Sicherheitsoption überwacht
- werden die Sicherheitsfunktionen entsprechend der Konfiguration ausgeführt

6 Allgemeine Parametereinstellung

6.1 Konfiguration

6.1.1 Allgemeine Parametereinstellung

Siehe *Kapitel 6.3 Parameterliste* zur Konfiguration eines Betriebsvorgangs der Sicherheitsoption. Die Einrichtung erfolgt über das MCT 10 Sicherheits-Plug-in.

Drehzahlüberwachung durch die Sicherheitsoption

Wenn ein externer Drehgeber mit der Sicherheitsoption verbunden und in *42-10 Measured Speed Source* ausgewählt ist, ist die Drehzahlüberwachung jederzeit aktiv, unabhängig davon, ob eine Sicherheitsfunktion angefordert wird oder nicht. Wenn jedoch ein sicher abgeschaltetes Moment ausgelöst wird (entweder direkt oder als Folge eines sicheren Stopp 1), unterbricht sie die Drehzahlüberwachung.

Drehgeberkonfiguration

Zur Festlegung der Art der Rückführung, die von der Sicherheitsoption verwendet wird, wählen Sie in *42-10 Measured Speed Source [1] Sicherheitsoption*.

6.1.2 Konfiguration der Sicherheitsfunktionen

Die Sicherheitsfunktionen, die von der Sicherheitsoption ausgeführt werden, werden im MCT 10 Sicherheits-Plug-in definiert.

- Konfigurationen der Sicherheitsfunktionen.
- Einstellung von Grenzwerten, Bremsrampen für die Sicherheitsfunktionen, Überwachung von Bewegungsabläufen.

HINWEIS

Führen Sie immer die erforderliche Inbetriebnahmeprüfung durch. Der Inbetriebnahmeprüfungsbericht wird nach Einlesen der Parameter in der Sicherheitsoption automatisch über das Sicherheits-Plug-in in MCT 10 erzeugt.

Einlesen der Konfiguration in der Sicherheitsoption.

- Bei Systemen mit nur einem Frequenzumrichter über die RS485/USB-Schnittstelle des Frequenzumrichters
- Bei vernetzten Systemen über die RS485- oder Feldbus-Schnittstelle des MCT 10 Sicherheits-Plug-in; das Steuerungssystem gibt die Konfiguration an die jeweilige Sicherheitsoption weiter

- Die Gültigkeit der Konfiguration wird überprüft, wenn sie eingelesen wird

Weitere Informationen zu Konfiguration und Einstellparametern für die Sicherheitsfunktionen sind in der Online-Hilfe des MCT 10 Sicherheits-Plug-in und im MCT 10 Konfigurationssoftware *Produkthandbuch* verfügbar.

Die Sicherheitsoption wird mit der Inbetriebnahmesoftware MCT 10 Konfigurationssoftware über ein Sicherheits-Plug-in konfiguriert. Das Sicherheits-Plug-in in der Inbetriebnahmesoftware ist ab Version 3.18 standardmäßig enthalten.

Die Inbetriebnahmesoftware enthält die folgenden Menüoptionen für die Sicherheitsoption:

- Allgemeine Drehzahlüberwachung
- Sicherer Eingang
- Safe Stop 1
- Sicher begrenzte Geschwindigkeit
- Parameter
- Status

Die Menüoptionen werden näher im MCT 10 Konfigurationssoftware *Produkthandbuch* beschrieben.

Die Menüoption *Status* zeigt Folgendes:

- Aktuelle Signalzustände der Ein- und Ausgänge
- Betriebsart der Option
- Aktive Sicherheitsfunktion

Die Zustände der Ein- und Ausgänge können über die Inbetriebnahmesoftware nicht geändert werden.

6.1.3 Passwortschutz

Schützen Sie die Systemkonfiguration mit einem Passwort. Ein Passwort muss nur beim Ändern von Parametern der Sicherheitsoption (Schreiben zur Option) eingegeben werden.

Das Standardpasswort ist 12345678.

Ändern Sie das Standardpasswort der Sicherheitsoption vor dem Einlesen der Parameterwerte einer Sicherheitsoption mit Werkseinstellungen. Nur Personen, die das Passwort kennen, können die Parameterwerte der Sicherheitsoption ändern.

HINWEIS

Jeglicher Missbrauch des Passworts kann zu großen Sicherheitsproblemen führen.

HINWEIS

Zum Zugriff auf die Inbetriebnahmeparameter der Sicherheitsoption wird kein Passwort benötigt. Das Passwort ist erforderlich, wenn die Parameter über *In Frequenzumrichter schreiben* in die Option eingelesen werden.

Das Passwort muss 8 Zeichen lang sein und es sind Groß- und Kleinschreibung zu beachten. Alphanumerische Zeichen und Symbole sind für das Passwort zulässig.

Die Sicherheitsoption prüft das eingegebene Parameterpasswort. Ändern Sie das Parameterpasswort der Sicherheitsoption über die Menüoption *Passwort ändern*. Ändern Sie das Passwort der Sicherheitsoption, wenn es Anzeichen von Manipulation gibt.

6.1.3.1 Passwort vergessen

HINWEIS

Durch das Zurücksetzen des Passworts werden alle Optionsparameter auf ihre jeweilige Werkseinstellung zurückgesetzt.

Haben Sie das Parameterpasswort der Sicherheitsoption vergessen:

- Wählen Sie [Reset] in [Administration]
- Wählen Sie „Ja, ich möchte die Konfiguration der Sicherheitsoption im Frequenzumrichter quittieren“
- Geben Sie das Standardpasswort ein (12345678)
- Klicken Sie auf „Reset“
- Klicken Sie bei der sich öffnenden Aufforderung auf „Ja“
- Ändern Sie das Sicherheitsoption-Passwort

6.2 Reset und Status über Feldbus

6.2.1 Reset der Sicherheitsoption und der anstehenden Sicherheitsfunktion

Es gibt 2 verschiedene Methoden, ein Reset der Sicherheitsoption und der anstehenden Sicherheitsfunktion durchzuführen. Die Konfiguration von *42-31 Reset Source* ist dafür entscheidend, welche Methode zu verwenden ist.

Wenn *42-31 Reset Source* auf *[0] FU-Reset* eingestellt ist, ist ein Reset entsprechend dem ausgewählten Steuerwortprofil erforderlich.

HINWEIS

Auch die frequenzumrichterspezifischen Alarmer werden quittiert.

Wenn *42-31 Reset Source* auf *[1] Sicherer FU-Reset* eingestellt ist, muss *[3] Reset Sicherheitsoption* in *8-14 Konfigurierbares Steuerwort STW* konfiguriert sein.

HINWEIS

Die frequenzumrichterspezifischen Alarmer werden nicht quittiert und das Steuerwortprofil wird überschrieben.

6.2.2 Abruf des Status der Sicherheitsoption

Eine Untermenge des Status der Sicherheitsoption kann als Teil des Zustandsworts abgerufen werden. Dies ändert das Verhalten, das als Steuerwortprofil ausgewählt ist.

Konfigurieren Sie *[91] Sichere Opt. Reset. erford.*, und *[90] Sicherheitsfunktion aktiv* in *8-13 Zustandswort Konfiguration*, um

- anzugeben, dass ein Reset der Sicherheitsoption erforderlich ist
- anzugeben, dass eine Sicherheitsfunktion aktiv ist

42-80 Safe Option Status gibt den aktuellen Status (aktive Sicherheitsfunktion, Anforderungen und Fehlernummer) der Sicherheitsoption an und ist als Anzeigeparameter über eine Schnittstelle zugänglich oder als Leseprozessdaten für einen bestimmten Feldbus konfigurierbar.

VORSICHT

Nur die aktive Sicherheitsfunktion wird im Status der Sicherheitsoption angegeben.

Bit	Beschreibung
0	Normalbetrieb
1	PUST
2	STO aktiv
3	SS1-a aktiv
4	SS1-b aktiv
5	SLS-a aktiv
6	SLS-b aktiv
7	Reserviert für weitere SF
8	Reserviert für weitere SF
9	Reserviert für weitere SF
10	Reserviert für weitere SF
11	Int_Fehler
12	Reset erforderlich
13	Anstehender ausfallsicherer Zustand
14	Ext_Fehler
15	Sicherheitsfunktion anstehend
16	Allgemeiner Reset
17	Anpassung_bestätigt
18	Anpassung_abgebrochen
19	Anpassung_angefordert
20	Aufhebung der Drehzahlüberwachung
21	PUST-Warnung
22	DI_1_Offline_Warnung
23	DI_2_Offline_Warnung
24	Fehlercode
25	Fehlercode
26	Fehlercode
27	Fehlercode
28	Fehlercode
29	Fehlercode
30	Fehlercode
31	Fehlercode

Tabelle 6.1 Erläuterung der Zustandsbits für den Status der Sicherheitsoption

Bit 00, Sicherheitsfunktion inaktiv/aktiv

Bit 00 = „0“, „Sicherheitsfunktion, ausfallsichere Reaktion ist aktiv oder anstehend oder Warnung ist aktiv“.

Bit 00 = „1“ Normalbetrieb.

Bit 01, Power Up Self Test

Bit 01 = „1“, Sicherheitsoption im PUST-Zustand.

Bit 02, Sicher abgeschaltetes Moment

Bit 02 = „0“, sicher abgeschaltetes Moment ist nicht aktiv.

Bit 02 = „1“, sicher abgeschaltetes Moment ist aktiv.

Bit 03, Sicherer Stopp 1 a

Bit 03 = „0“, Sicherer Stopp 1-a ist nicht aktiv.

Bit 03 = „1“, Sicherer Stopp 1-a ist aktiv.

Bit 04, Sicherer Stopp 1 b

Bit 04 = „0“, Sicherer Stopp 1-b ist nicht aktiv.

Bit 04 = „1“, Sicherer Stopp 1-b ist aktiv.

Bit 05, Sicher begrenzte Geschwindigkeit a

Bit 05 = „0“, Sicher begrenzte Geschwindigkeit-a ist nicht aktiv.

Bit 05 = „1“, Sicher begrenzte Geschwindigkeit-a ist aktiv.

Bit 06, Sicher begrenzte Geschwindigkeit b

Bit 06 = „0“, Sicher begrenzte Geschwindigkeit-b ist nicht aktiv.

Bit 06 = „1“, Sicher begrenzte Geschwindigkeit-b ist aktiv.

Bit 07-10

für zukünftige Sicherheitsfunktionen reserviert.

Bit 11, Interner Fehler

Bit 11 = „0“, kein interner Fehler ist aktiv.

Bit 11 = „1“, ein interner Fehler ist aktiv.

Bit 12, Reset

Bit 12 = „0“, kein Reset der Sicherheitsoption ist erforderlich.

Bit 12 = „1“, ein Reset der Sicherheitsoption ist erforderlich.

Bit 13, Anstehender ausfallsicherer Zustand

Bit 13 = „0“, kein ausfallsicherer Zustand steht an.

Bit 13 = „1“, Sicherheitsoption ist bei jedem Netz-Ein in diesem Zustand.

Bit 14, externer Fehler

Bit 14 = „0“, kein externer Fehler ist aktiv.

Bit 14 = „1“, ein externer Fehler ist aktiv.

Bit 15, Sicherheitsfunktion anstehend

Bit 15 = „0“, keine sichere Funktion steht an.

Bit 15 = „1“, Sicherheitsfunktion anstehend.

Bit 16, Allgemeiner Reset

Bit 16 = „0“, es erfolgt keine Zustandsänderung.

Bit 16 = „1“, ein allgemeiner Reset erfolgt.

Bit 17, Anpassung bestätigt

Bit 17 = „0“, es erfolgt keine Zustandsänderung.

Bit 17 = „1“, die Anpassung wurde vom Benutzer bestätigt.

Bit 18, Anpassung abgebrochen

Bit 18 = „0“, es erfolgt keine Zustandsänderung.

Bit 18 = „1“, Anpassung wurde vom Benutzer abgebrochen.

Bit 19, Anpassung angefordert

Bit 19 = „0“, es erfolgt keine Zustandsänderung.

Bit 19 = „1“, Anpassung wurde vom Benutzer angefordert.

Bit 20, Aufhebung der Drehzahlüberwachung

Bit 20 = „0“, es erfolgt keine Zustandsänderung.

Bit 20 = „1“, Drehzahlüberwachung wurde aufgehoben – siehe Fehlercode.

Bit 21, Power Up Self Test Warnung

Bit 21 = „0“, es erfolgt keine Zustandsänderung.

Bit 21 = „1“, Warnung wird zum Selbsttest bei Netz-Ein ausgegeben.

Bit 22, Digitaleingang 1 Offline-Test Warnung

Bit 22 = „0“, es erfolgt keine Zustandsänderung.

Bit 22 = „1“, Digitaleingang 1 Offline-Test Warnung

Bit 23, Digitaleingang 2 Offline-Test Warnung

Bit 23 = „0“, es erfolgt keine Zustandsänderung.

Bit 23 = „1“, Digitaleingang 2 Offline-Test Warnung.

Bit 24-31

enthalten den Grund für mögliche interne Fehler oder externe Fehler – siehe Fehlercode.

42-81 *Safe Option Status 2* gibt an, welcher Digitaleingang der Sicherheitsoption entweder aktiviert, im „Pending“-Zustand oder im „Blank Initial State“ ist.

Bit	Beschreibung	Zustand
0	Sicherheitsstatus Digital- eingang 1	00 - inaktiv
1		01 - aktiv
		10 - Pending
2	Sicherheitsstatus Digital- eingang 2	00 - inaktiv
3		01 - aktiv
		10 - Pending
4	„Blank Initial State“	0 (inaktiv)/1 (aktiv)
5	Reserviert	
31		

Tabelle 6.2 Erläuterung der Zustandsbits für Status 2 der Sicherheitsoption

Bit 00-01, Sicherheitsstatus DI1

Bit 00-01 = „00“ Inaktiv

Bit 00-01 = „01“ Aktiv

Bit 00-01 = „10“ Anstehend

Bit 02-03, Sicherheitsstatus DI2

Bit 00-01 = „00“ Inaktiv

Bit 00-01 = „01“ Aktiv

Bit 00-01 = „10“

Bit 04, „Blank Initial State“

Bit 04 = „0“, Sicherheitsoption ist konfiguriert.

Bit 04 = „1“ Sicherheitsoption ist im „Blank Initial State“.

Bit 05-31

reserviert für zukünftige Verwendung.

6.3 Parameterliste

Alle Parameter außer 42-90 *Restart Safe Option* dienen nur zur Anzeige.

Siehe *VLT® AutomationDrive FC 302 Programmierhandbuch* für allgemeine Informationen zur Verwendung von Umwandlungsindex und Datentyp.

6

Gruppe	Name der Gruppe	Parameter	Wertbereich/ verfügbare Optionen	Werkseinstellung	Beschreibung	Umrechnungsindex	Datentyp
42-1*	Drehzahlüberwachung	42-10 Measured Speed Source	[0] Keine [1] Sicherheitsoption	[1] Sicherheitsoption	Die Quelle der Drehzahlrückführung.	-	u_int8
		42-11 Encoder Resolution	1 - 4096 ppr (als Option bei HTL-Drehgeber) 1 - 10000 ppr (als Option bei TTL-Drehgeber)	1024 ppr	Auflösung des Drehgebers oder Näherungsschalters der mit der MCB150 TTL oder MCB151 HTL verbunden ist.	0	u_int16
		42-12 Encoder Direction	[0] Rechtslauf [1] Nur Links	[0] Rechtslauf	Mit diesem Parameter kann die Logik der Geber-Drehrichtung invertiert werden, ohne dass die Verkabelung des Gebers geändert werden muss.	-	u_int8
		42-13 Gear Ratio	0,0001 - 32,0000	1	Übersetzung zwischen Motordrehzahl und Drehgeberdrehzahl. Anmerkung: Nur bei Getriebemontage verwendet.	-4	u_int32
		42-14 Feedback Type	[0] Mit Richtungsinfo [1] Ohne Richtungsinfo	[0] Mit Richtungsinfo	Die Rückführung kann mit oder ohne Richtungsinformationen übermittelt werden. Für TTL/HTL-Drehgeber sind Richtungsinformationen verfügbar. Für Näherungsschalter wählen Sie [1] <i>Ohne Richtungsinfo</i> .	-	u_int8

Gruppe	Name der Gruppe	Parameter	Wertbereich/ verfügbare Optionen	Werkseinstellung	Beschreibung	Umrechnungsindex	Datentyp
		42-15 Feedback Filter	0,01-200,00 Hz	200 Hz	Frequenz des Istwertfilters. Werkseinstellung ist 200 Hz (Aus), wenn die Drehgeberauflösung höher als 150 ppr ist. Ein Filterwert von 200 Hz bedeutet, dass das Filter ausgeschaltet ist. Basierend auf der gegebenen Drehgeberauflösung, Getriebeübersetzung und dem gegebenen Rückführungstyp wird empfohlen, ob das Filter verwendet werden soll oder nicht.	-2	u_int16
		42-18 Zero Speed Timer	0 - 10000 h	8760 h	Der Zeitraum, in dem die Option unter 120 UPM liegen darf, wenn SLS aktiv ist, bevor STO aktiviert wird.	74	u_int16
		42-19 Zero Speed Limit	Fest	120 UPM		67	u_int16
42-2*	Sicherer Eingang	42-20 Safe Function	[0] STO [1] SS1-a [2] SS1-b [3] SLS-a [4] SLS-b [5] Deaktiviert	[0] STO	Dies kann eine der Sicherheitsfunktionen oder deaktiviert sein. Anmerkung: Beide sicheren Eingänge können NICHT gleichzeitig deaktiviert sein!	-	u_int8
		42-21 Type	[0] NCNC [1] Antivalent [2] NC	[0] NCNC	NCNC (Öffner/Öffner), antivalent (Öffner/Schließer) oder 1NC (Öffner).	-	u_int8
		42-22 Discrepancy Time	0 - 5000 ms	10 ms	Eine einstellbare Filterzeit verhindert Fehler, die durch temporäre Diskrepanz verursacht werden.	-3	u_int16

Gruppe	Name der Gruppe	Parameter	Wertbereich/ verfügbare Optionen	Werkseinstellung	Beschreibung	Umrechnungsindex	Datentyp
		42-23 Stable Signal Time	0 - 5000 ms	10 ms	Ein einstellbares Signalfilter in der Sicherheitsoption unterdrückt temporäre Signaländerungen über das Testimpulsmuster.	-3	u_int16
		42-24 Restart Behaviour	[0] Manuell [1] Automatisch	[0] Manuell	Bei einer aktivierten Sicherheitsfunktion kann die Sicherheitsoption automatisch neu starten oder auf ein RESET-Signal vom Benutzer warten.	-	u_int8
42-3*	Allgemeines	42-30 External Failure Reaction	[0] STO [1] SS1-a [2] SS1-b	[0] STO	Sicherheitsfunktion, die bei einem externen Fehler ausgeführt wird.	-	u_int8
		42-31 Reset Source	[0] FU-Reset [1] Sicherer FU-Reset [2] Sicherheitsoption DI2_A	[0] FU-Reset	Quelle für den RESET der Sicherheitsoption. Kann entweder am Optionseingang Digitaleingang 2, über Profibus oder Digitaleingang am Frequenzumrichter oder über das LCP ausgeführt werden. Durch Auswahl von <i>Sicherer FU-Reset</i> wird nur die Sicherheitsoption quittiert.	-	u_int8
		42-33 Parameter Set Name	Sichtbarer String, Länge: 8	SafeSet1	Name des sicheren Parametersatzes (<i>muss</i> 8 Zeichen lang sein, um den Fehler „Bad Customization data“ zu vermeiden).		

Gruppe	Name der Gruppe	Parameter	Wertbereich/ verfügbare Optionen	Werksein- stellung	Beschreibung	Umrech- nungsindex	Datentyp
42-4*	SS1	42-40 Type	[0] Verzögerung [1] Rampe (Steigung) [2] Rampe (Zeit)	[0] Verzögerung	Die Art der SS1 Sicherheitsfunktion.	-	u_int8
		42-41 Ramp Profile	[0] Linear [2] S-Rampe konst. Zeit	[0] Sicherheits- option Linear	Das Rampenprofil für eine SS1 Verzögerung kann entweder als linear oder S-Rampe angegeben werden.	-	u_int8
		42-42 Delay Time	0,1 - 3600,0 s	1,0 s	Zeit, bis STO aktiviert wird	-1	u_int16
		42-43 Delta T	0 - 99 %	2%	ΔT wird von der Zeit in 42-42 Delay Time subtrahiert, um den Motor zum Stopp zu bringen, bevor der Timer abläuft.	0	u_int8
		42-44 Deceleration Rate	1-30000 UPM/s	1500 UPM/s	Verzögerungsrate für die SS1 Steigung basierend auf Rampentyp.	0	u_int16
		42-45 Delta V	1-10000 UPM	120 UPM	Toleranz zwischen berechneter und tatsächlicher Drehzahl, die die Sicherheitsoption zulässt.	67	u_int16
		42-46 Zero Speed	1-600 UPM	10 UPM	Wenn diese Drehzahl erreicht wird, aktiviert die Sicherheitsoption die STO.	67	u_int16
		42-47 Ramp Time	0,1 - 3600,0 s	1,0 s	Zeit zur Rampe auf 0 UPM	-1	u_int16
		42-48 S-ramp Ratio at Decel. Start	1 bis (100 - 42-49 S-ramp Ratio at Decel. End) %	50%	Der Anteil der gesamten Rampe-ab- Zeit (42-42 Delay Time), wenn das Verzögerungsmoment zunimmt. Ein hoher Prozentsatz minimiert ruckartige Drehmo- mentänderungen in der Anwendung, da hierbei der Erschütte- rungsausgleich höher ist.	0	u_int8

Gruppe	Name der Gruppe	Parameter	Wertbereich/ verfügbare Optionen	Werksein- stellung	Beschreibung	Umrech- nungsindex	Datentyp
		42-49 S-ramp Ratio at Decel. End	1 bis (100 - 42-48) %	50%	Der Anteil der gesamten Rampe-ab-Zeit (42-42 <i>Delay Time</i>), wenn das Verzögerungsmoment abnimmt. Ein hoher Prozentsatz minimiert ruckartige Drehmomentänderungen in der Anwendung, da hierbei der Erschütterungsausgleich höher ist.	0	u_int8
42-5*	SLS	42-50 Cut Off Speed	(42-51 + 1) bis 10000 UPM	270 UPM	Die Drehzahl, bei der die fehlersichere Reaktion aktiviert wird. Dies sollte der Wert aus 42-51 <i>Speed Limit</i> plus eine Toleranz sein.	67	u_int16
		42-51 Speed Limit	0 bis (42-50 - 1) UPM	150 UPM	Maximal zulässige Drehzahl, wenn die SLS-Funktion aktiv ist.	67	u_int16
		42-52 Fail Safe Reaction	[0] STO [1] SS1-a [2] SS1-b	[0] STO	Sicherheitsfunktion, die aktiviert wird, wenn die Drehzahl die Grenze überschreitet. Nur bei SLS.	-	u_int8
		42-53 Start Ramp	[0] Nein [1] Ja	[0] Nein	Wenn die Drehzahl bei Aktivierung von SLS höher als die Drehzahlgrenze ist, erfolgt eine Rampe-ab zur Drehzahlgrenze (Ja) oder eine Aktivierung eines STO (Nein).	-	u_int8
		42-54 Ramp Down Time	0,1 - 3600,0 s	1,0 s	Rampe-ab-Zeit für Startrampe.	-1	u_int16

Gruppe	Name der Gruppe	Parameter	Wertbereich/ verfügbare Optionen	Werkseinstellung	Beschreibung	Umrechnungsindex	Datentyp
42-8*	Status	42-80 Safe Option Status	0 - 4294967295	0	Zeit das Zustandswort der Sicherheitsoption als hexadezimaler Wert.	0	u_int32
		42-81 Safe Option Status 2	0 - 2147483647	0	Zeigt den Sicherheitsoptionsstatus 2 als hexadezimaler Wert. Enthält z. B. den Status von Digitaleingang 1, Digitaleingang 2 und „Blank Initial State“.	0	u_int32
		42-85 Active Safe Func.	<ul style="list-style-type: none"> • [0] STO • [1] SS1-a • [2] SS1-b • [3] SLS-a • [4] SLS-b 	Keine	Zeigt die zur Zeit aktive sichere Funktion. Kann am LCP verwendet werden. HINWEIS Kann nur in Parametern 0-20 bis 0-22 ausgewählt werden.	-	u_int8
		42-86 Safe Option Info	0 - Ohne, wenn keine sichere Funktion aktiv ist	0	Zeigt Informationen über die Sicherheitsoption. Kann am LCP verwendet werden. HINWEIS Kann nur in 0-23 Displayzeile 2 und 0-24 Displayzeile 3 ausgewählt werden.	0	
		42-89 Customization File Version	0,00 - 99,99	1,00	Speichert die Anpassungsdateiversion.	-2	u_int16
42-9*	Spezial	42-90 Restart Safe Option	[0] Nein [1] Ja	[0] Nein	Möglichkeit, die Option nach einem internen Fehler neu zu starten, ohne den Frequenzumrichter aus- und einzuschalten.	-	u_int8

Tabelle 6.3 Parameter der Sicherheitsoption

 Eine umfassende Parameterliste enthält das VLT[®] AutomationDrive FC 301/FC 302-Produkthandbuch.

7 Wartung und Reparatur

7.1 Updates, Wartung und Änderungen

HINWEIS

Updates der Firmware

Wenden Sie sich an Danfoss, um ein Update der Firmware zu erhalten.

⚠ VORSICHT

Firmware-Änderungen

Nur Danfoss ist befugt, die Firmware zu ändern. Wenn andere Parteien Änderungen an der Firmware vornehmen, verfällt die Garantie. Darüber hinaus übernimmt Danfoss keine Haftung für eventuelle Folgen, die Änderungen auf die funktionale Sicherheit haben können.

⚠ VORSICHT

Änderungen am Gerät

Nur Danfoss darf Hardware-Änderungen an der Sicherheitsoption vornehmen. Wenn andere Parteien Änderungen am Gerät vornehmen, verfällt die Garantie. Darüber hinaus übernimmt Danfoss keine Haftung für eventuelle Folgen, die Änderungen auf die funktionale Sicherheit haben können.

VORSICHT

Wartung

Überprüfen Sie einmal jährlich, dass die Sicherheitsoption einwandfrei funktioniert, um die Maschinensicherheit sicherzustellen. Führen Sie die Überprüfung durch, indem Sie entweder

- die Funktion testen, oder
- die in der Sicherheitskette verwendeten Optionen abschalten

7.2 Reparatur

⚠ WARNUNG

GEFAHR EINES STROMSCHLAGS!

Trennen Sie vor Entfernen der Sicherheitsoption immer die Netzversorgung zum Frequenzumrichter.

Ausschließlich Danfoss ist autorisiert, Reparaturen an der Sicherheitsoption vorzunehmen. Eine defekte Optionskarte muss an Danfoss zurückgesendet werden.

7.3 Austausch

7.3.1 Ausbau der Sicherheitsoption

Vor dem Ausbau der Sicherheitsoption

1. Speichern Sie alle Parameter der Sicherheitsoption (siehe *MCT 10 Software Produkthandbuch*).
2. Kopieren Sie die vorhandene Geräteeinstellung.

HINWEIS

Der Frequenzumrichter erzeugt nach Ausbau der Sicherheitsoption eine Fehlermeldung.

Hinweise zum Ausbau der Sicherheitsoption

1. Trennen Sie vor Einstecken oder Ausbau der Option alle Stromversorgungen (Versorgungsspannung der Leistungsstufe und Reglerversorgung).
2. Stellen Sie sicher, dass keine Spannung vorhanden ist.
3. Bauen Sie die Sicherheitsoption entsprechend den Anweisungen unter *Installation* im *VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 Produkthandbuch* aus.

HINWEIS

Wenn das ausgebaute Sicherheitsmodul in einem anderen Frequenzumrichter eingebaut wird, gibt der Frequenzumrichter eine Warnung aus und zeigt die Parameterauswahl der Sicherheitsoption an. Der Benutzer kann dann die Sicherheitskonfiguration entweder aus dem Frequenzumrichter oder aus der Sicherheitsoption auswählen.

7.3.2 Austauschen der Sicherheitsoption

⚠ WARNUNG

GEFAHR EINES STROMSCHLAGS!

Trennen Sie vor Entfernen der Sicherheitsoption immer die Netzversorgung zum Frequenzumrichter.

Beachten Sie beim Austausch der Sicherheitsoption Folgendes

- Wenn sich die Firmwareversion geändert hat, können konfigurierte Funktionen und genannte Parameter ggf. nicht mehr unterstützt werden oder können geändert worden sein. Passen Sie die Konfiguration in der MCT 10 Konfigurationssoftware an.
- Lesen Sie die Konfiguration erneut in die Sicherheitsoption ein

Kopieren Sie alternativ die sicheren Parameter über ein grafisches LCP (siehe *Kapitel 7.3.3 Kopieren der sicheren Parametereinstellung*).

HINWEIS

Erkennung einer Optionsänderung (Alarm 67 Optionen neu) informiert, dass eine Änderung der Hardwarekonfiguration des Frequenzumrichters nach einem Netz-Ein aufgetreten ist. Diese Situation könnte nach Installation/ Entfernen einer Option auftreten, oder bei Defekt einer Option. Wenn sich die Konfiguration ändert, blockiert der Frequenzumrichter die Hardwarekonfiguration, schaltet ab und startet nicht mehr, um so ungewollte Parameteränderungen zu vermeiden.

Setzen Sie alle Optionsparameter auf Werkseinstellungen zurück, um diese Abschaltung zu vermeiden.

1. Bestellen Sie eine neue Sicherheitsoption bei Danfoss.
2. Tauschen Sie die defekte Option aus, siehe *Kapitel 4 Installation*.

Beim ersten Netz-Ein erkennt der Frequenzumrichter verschiedene Konfigurationen zwischen der Sicherheitsoption und dem Frequenzumrichter, wenn die Parameter der Sicherheitsoption nicht als Werkseinstellung eingerichtet sind.

3. Wählen Sie *Frequenzumrichter*.
4. Falls konfiguriert, geben Sie das Passwort für die kopierte SO-Konfiguration des LCP ein.
5. Bestätigen Sie, um die sicheren Parameter zum Frequenzumrichter/zur Sicherheitsoption zu übertragen.
6. Wählen Sie *OK*.
7. Starten Sie den Frequenzumrichter neu.

Lesen Sie nach Austausch der Sicherheitsoption die Konfigurationsdaten erneut ein, entweder

- vom MCT 10 Sicherheits-Plug-in zur Sicherheitsoption über RS485 oder USB
- von einem LCP im Frequenzumrichter zur Sicherheitsoption

Eine Prüfsumme wird zusammen mit der Daten gespeichert, um Identifizierung der duplizierten Parameter der Sicherheitsoption zu ermöglichen. Befolgen Sie die Hinweise am LCP-Display, um die Parameter der Sicherheitsoption in eine Sicherheitsoption zu übertragen.

Stellen Sie sicher, dass die korrekte Parameterdatei der Sicherheitsoption zur Sicherheitsoption übertragen wird. Führen Sie eine Inbetriebnahmeprüfung durch, siehe *Kapitel 5.2.5 Inbetriebnahmeprüfung*.

7.3.3 Kopieren der sicheren Parametereinstellung

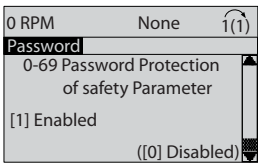
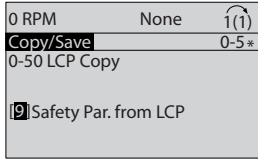
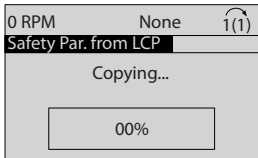
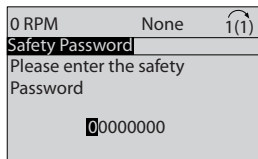
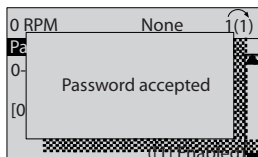
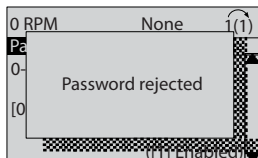
Zu Kopieren der sicheren Parametereinstellung zu einem anderen Frequenzumrichter

1. Erstellen Sie einen Inbetriebnahmebericht.
2. Wählen Sie *[1] Speichern in LCP in 0-50 LCP-Kopie*. Überwachen Sie die Übertragung in der Statusleiste.
3. Montieren Sie das LCP mit allen kopierten Parametern am Frequenzumrichter, der aktualisiert werden muss.
4. Wählen Sie *[2] Lade von LCP, Alle in 0-50 LCP-Kopie*. Der normale Passwortschutz kann in *0-60 Hauptmenü Passwort* angewendet werden.
5. Geben Sie das Passwort für die kopierte SO-Konfiguration (= sichere Parameter) des LCP ein.
6. Bestätigen Sie das Übertragen der sicheren Parameter zum Frequenzumrichter, dem jetzt eine neue Konfiguration zugeordnet wurde.
7. Führen Sie ein Reset des Frequenzumrichters durch, um die neue Konfiguration zu aktivieren.

Passwortschutz Nichtübereinstimmung zwischen Bedienerfeldkopie und Parameter der Sicherheitsoption

Optional kann ein Passwortschutz für die Funktion Bedienerfeldkopie (siehe *Tabelle 7.1*) und im Falle einer Nichtübereinstimmung der Parameter (siehe *Tabelle 7.2*) verwendet werden. Der Passwortschutz kann in *0-69 Password Protection of Safety Parameters* aktiviert/deaktiviert werden. Das Passwort wird in *0-68 Safety Parameters Password* eingestellt. Das Standardpasswort ist 300.

Bedienfeldkopie

Meldung	Beschreibung
 <p>130BD114.10</p>	<p>Der Passwortschutz der Sicherheitsparameter ist aktiviert.</p>
 <p>130BD116.10</p>	<p>Kopieren der Sicherheitsparameter vom LCP in den Frequenzumrichter wurde ausgewählt.</p>
 <p>130BD117.10</p>	<p>Die Sicherheitsparameter werden vom LCP in den Frequenzumrichter kopiert.</p>
 <p>130BD118.10</p>	<p>Wenn der Passwortschutz in <i>0-69 Password Protection of Safety Parameters</i> aktiviert ist, geben Sie die korrekte Bedienfeldkopie/das abweichende Parameterpasswort (<i>0-68 Safety Parameters Password</i>) ein.</p>
 <p>130BD119.10</p>	<p>Wenn das eingegebene Passwort richtig ist, wird einige Sekunden lang diese Meldung angezeigt.</p>
 <p>130BD123.10</p>	<p>Wenn das eingegebene Passwort falsch ist, wird einige Sekunden lang diese Meldung angezeigt. Danach kann das Passwort erneut eingegeben werden.</p>

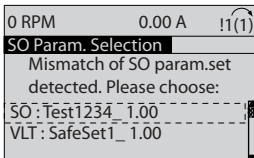
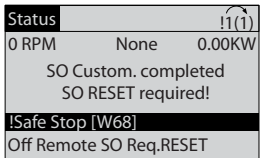
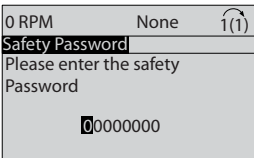
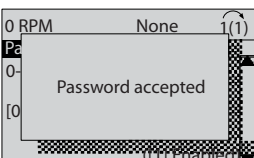
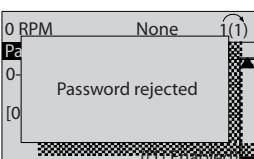
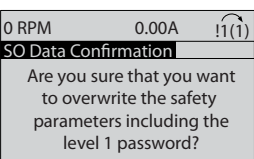
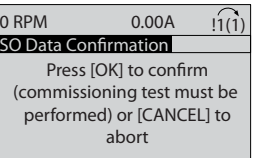
7

Meldung	Beschreibung
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>0 RPM 0.00A !1(1)</p> <p>SO Data Confirmation</p> <p>Are you sure that you want to overwrite the safety parameters including the level 1 password?</p> </div> <p style="margin: 0;">130BD120.10</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>0 RPM 0.00A !1(1)</p> <p>SO Data Confirmation</p> <p>Press [OK] to confirm (commissioning test must be performed) or [CANCEL] to abort</p> </div> <p style="margin: 0;">130BD121.10</p> </div>	<p>Dialogfeld, um die vorhandenen Daten weiter zu überschreiben oder den Vorgang abzubrechen.</p>
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Status !1(1)</p> <p>0 RPM None 0.00KW</p> <p>SO Custom. completed SO RESET required!</p> <p>!Safe Stop [W68]</p> <p>Off Remote SO Req.RESET</p> </div> <p style="margin: 0;">130BD122.10</p> </div>	<p>Drücken Sie [OK], um die Anpassung der Sicherheitsoption abzuschließen. Zum Abschluss dieses Verfahrens ist ein Reset notwendig.</p>
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Status !1(1)</p> <p>0 RPM None 0.00KW</p> <p>SO Custom. aborted SO RESET required!</p> <p>!Safe Stop [W68]</p> <p>Off Remote SO Req.RESET</p> </div> <p style="margin: 0;">130BD124.10</p> </div>	<p>Drücken Sie [Cancel], um die Anpassung der Sicherheitsoption abzubrechen. Zum Abschluss dieses Verfahrens ist ein Reset notwendig.</p>

7

Tabelle 7.1 Bedienfeldkopie-Meldungen

Nichtübereinstimmung von Parametern der Sicherheitsoption

Meldung	Beschreibung
 <p>0 RPM 0.00 A !1(1) SO Param. Selection Mismatch of SO param.set detected. Please choose: SO: Test1234 1.00 VLT: SafeSet1 1.00</p>	<p>130BD115.10</p> <p>Wenn Sicherheitsparameter in der Sicherheitsoption und im Frequenzumrichter nicht übereinstimmen, wird dieses Auswahlformular auf dem LCP angezeigt. Wählen Sie zwischen den „Sicherheitsdaten auf Sicherheitsoption“ oder den „Sicherheitsdaten in Frequenzumrichter“ als gültige Daten.</p>
 <p>Status !1(1) 0 RPM None 0.00KW SO Custom. completed SO RESET required! !Safe Stop [W68] Off Remote SO Req.RESET</p>	<p>130BD122.10</p> <p>Bei Auswahl von [SO:...], wird die Anpassung der Sicherheitsoption abgeschlossen und ein Reset ist erforderlich, um dieses Verfahren abzuschließen.</p>
 <p>0 RPM None 1(1) Safety Password Please enter the safety Password 00000000</p>	<p>130BD118.10</p> <p>Bei Auswahl von [VLT:...] und Aktivierung des Passwortschutzes in <i>0-69 Password Protection of Safety Parameters</i> geben Sie das korrekte Passwort für die Bedienfeldkopie/die Nichtübereinstimmung der Parameter ein (<i>0-68 Safety Parameters Password</i>).</p>
 <p>0 RPM None 1(1) Pe 0- [0] Password accepted (1) Enabled</p>	<p>130BD119.10</p> <p>Wenn das eingegebene Passwort richtig ist, wird einige Sekunden lang diese Meldung angezeigt.</p>
 <p>0 RPM None 1(1) Pe 0- [0] Password rejected (1) Enabled</p>	<p>130BD123.10</p> <p>Wenn das eingegebene Passwort falsch ist, wird einige Sekunden lang diese Meldung angezeigt. Danach kann das Passwort erneut eingegeben werden.</p>
 <p>0 RPM 0.00A !1(1) SO Data Confirmation Are you sure that you want to overwrite the safety parameters including the level 1 password?</p>	<p>130BD120.10</p> <p>Dialogfeld, um die vorhandenen Daten weiter zu überschreiben oder den Vorgang abzubrechen.</p>
 <p>0 RPM 0.00A !1(1) SO Data Confirmation Press [OK] to confirm (commissioning test must be performed) or [CANCEL] to abort</p>	

7

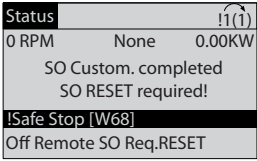
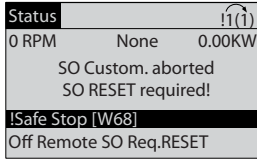
Meldung	Beschreibung
 <p>130BD122.10</p>	Drücken Sie [OK], um die Anpassung der Sicherheitsoption abzuschließen. Zum Abschluss dieses Verfahrens ist ein Reset notwendig.
 <p>130BD124.10</p>	Drücken Sie [Cancel], um die Anpassung der Sicherheitsoption abzubrechen. Zum Abschluss dieses Verfahrens ist ein Reset notwendig.

Tabelle 7.2 Nichtübereinstimmung zwischen Sicherheitsparametern in der Sicherheitsoption und im Frequenzumrichter

7

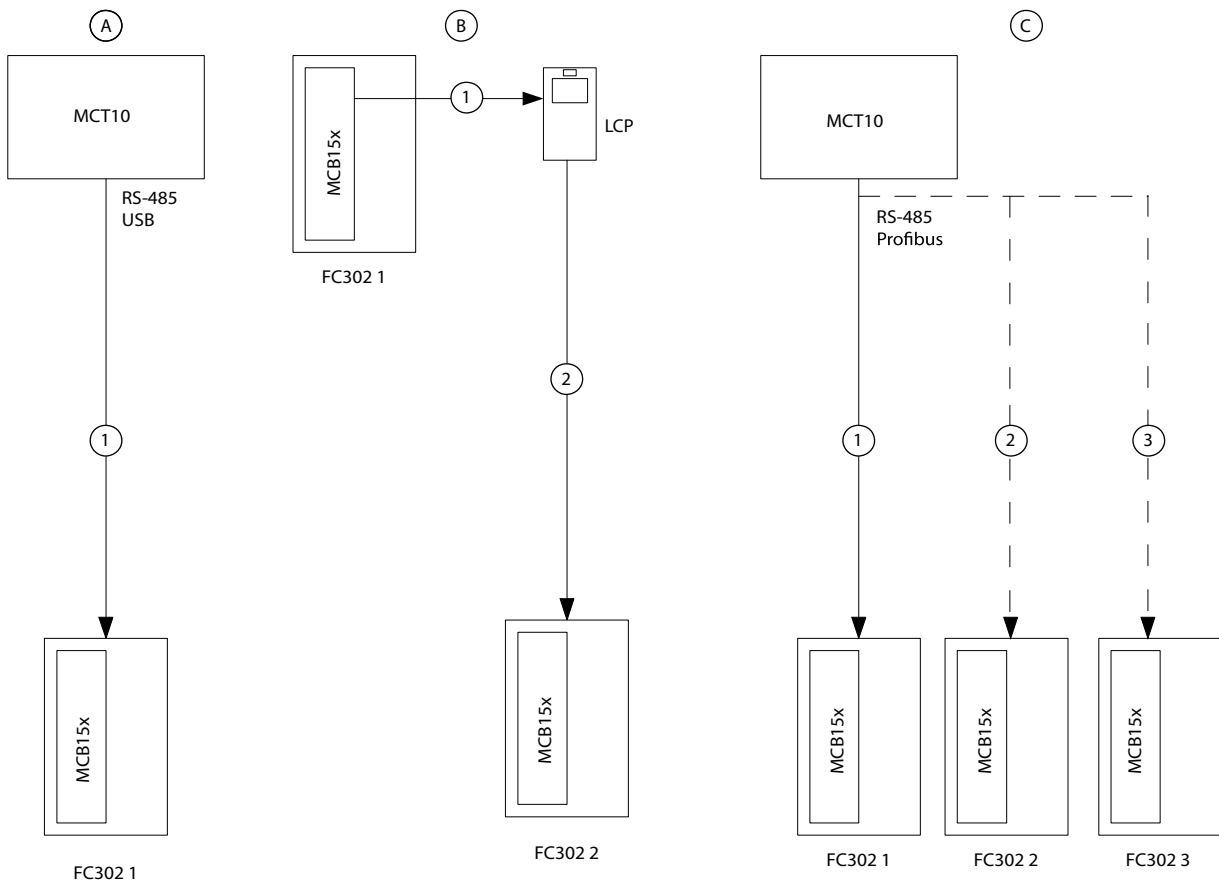


Abbildung 7.1 Mögliche Parametereinstellung

7.4 Inbetriebnahmeprüfung

Die Inbetriebnahmeprüfung für Systeme mit Sicherheitsfunktionen konzentriert sich auf die Validierung der Funktionalität von Sicherheitsüberwachung und Stoppfunktionen, die im Frequenzumrichtersystem konfiguriert sind.

Das Ziel der Prüfung ist der Nachweis einer ordnungsgemäßen Konfiguration der definierten Sicherheitsfunktionen und von Prüfmechanismen, sowie die Untersuchung der Reaktion bestimmter Überwachungsfunktionen auf die explizite Eingabe von Werten außerhalb der Toleranzgrenzen. Die Prüfung deckt alle sicherheitskonfigurierten Überwachungsfunktionen ab, die in der Endkonfiguration ausgeführt werden.

7.4.1 Sicherheitsrichtlinien

Bei Inbetriebnahme/erneuter Inbetriebnahme ist Folgendes zu beachten:

- Sichern Sie den Standort vorschriftsmäßig ab (Barriere, Warnschilder usw.). Nur qualifiziertes Fachpersonal darf das System in Betrieb nehmen/erneut in Betrieb nehmen.
- Siehe die Informationen und Spezifikationen im Produkthandbuch des zugehörigen programmierbaren Steuerungssystems.
- Stellen Sie während der Inbetriebnahme/erneuten Inbetriebnahme sicher, dass keine Personenschäden und/oder Sachschäden auftreten können, selbst wenn sich die Anlage/Maschine unerwartet bewegt.
- Lesen Sie bei Inbetriebnahme der Sicherheitsoption die Sicherheitsrichtlinien im Kapitel *Inbetriebnahme und Funktionsprüfung* im Produkthandbuch des Frequenzumrichters.

7.4.2 Bedingungen vor Durchführung der Inbetriebnahmeprüfung

Der Systemintegrator/Maschinenhersteller führt eine Inbetriebnahmeprüfung der Sicherheitsoption durch, um die richtige Auswahl der Parameterwerte der Sicherheitsoption zu prüfen und zu dokumentieren. Der Systemintegrator/Maschinenhersteller weist hiermit nach, dass er die Wirksamkeit der verwendeten Sicherheitsfunktionen geprüft hat. Die Inbetriebnahmeprüfung muss auf Grundlage der Risikoanalyse durchgeführt werden. Alle geltenden Normen und Vorschriften müssen eingehalten werden.

- Die Maschine ist ordnungsgemäß verdrahtet
- Prüfen Sie die Wirksamkeit aller Sicherheitskomponenten, die in der Anwendung zum Einsatz kommen
- Alle Sicherheitseinrichtungen wie Schutztürüberwachungsgeräte, Lichtschranken oder Not-Aus-Schalter sind angeschlossen und betriebsbereit
- Alle Motorparameter und Befehlsparameter müssen richtig am Frequenzumrichter eingestellt sein

Eine Inbetriebnahmeprüfung der Sicherheitsoption muss in den folgenden Situationen durchgeführt werden:

- Nach der Konfiguration jeder Maschine
- Nach der Änderung der Parameter der Sicherheitsoption
- Nach Durchführung von Änderungen an der Maschine (gemäß geltenden Normen und Vorschriften)

Prüfen Sie die Wirksamkeit aller verwendeten Sicherheitsfunktionen.

1. Dokumentieren Sie jeden einzelnen Schritt der Prüfung.
2. Notieren Sie die Prüfsumme der Sicherheitsoptions-Parameter in den Unterlagen.
3. Geben Sie das System NUR frei, wenn es alle einzelnen Schritte der Prüfung erfolgreich bestanden hat.
4. Starten Sie den Frequenzumrichter neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.

7.4.3 Sicherheitsfunktionen des Frequenzumrichters

Inbetriebnahmeprüfbericht

Nach Durchführen z. B. einer Bedienfeldkopie der sicheren Parameter ist eine Inbetriebnahmeprüfung erforderlich. Verwenden Sie diese Kurzversion des Inbetriebnahmeprüfberichts zur Abarbeitung und Bestätigung der einzelnen Schritte des Prüfablaufs.

Sicherheitsfunktionen	Prüfablauf	Bestätigt <input type="checkbox"/>
Sicher abgeschaltetes Moment (STO)	1. Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (STO) muss deaktiviert werden: <ul style="list-style-type: none"> - über Digitaleingang 1. - über Digitaleingang 2. - Überprüfen Sie die Anschlüsse der Schaltung für „Sicher abgeschaltetes Moment“ im Hinblick auf den Schaltplan. 	
	2. Keine Sicherheitsfehler und Alarme.	
	3. Lassen Sie den Frequenzumrichter laufen.	
	4. Stellen Sie sicher, dass der richtige Frequenzumrichter läuft.	
	5. Wählen Sie „Sicher abgeschaltetes Moment“, während der Frequenzumrichter läuft.	
	6. Überprüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> - Der Freilauf geht im Freilauf auf Nulldrehzahl. - Der Motor wird von der mechanischen Bremse (wenn verfügbar und konfiguriert) gebremst und gestoppt. - Warnung/Alarm 68 wird angezeigt. 	
	7. Heben Sie die Auswahl von „Sicher abgeschaltetes Moment“ auf.	
	8. Überprüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> - Abhängig von der Konfiguration wird „Sicherheitsfunkt. steht an“ angezeigt. - „Sicher abgeschaltetes Moment“ nicht gewählt und inaktiv. 	
	9. Starten Sie den Frequenzumrichter neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.	
	10. Stellen Sie sicher, dass die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ sicher und betriebsbereit ist.	
	11. Dokumentieren Sie und unterschreiben Sie den Inbetriebnahmeprüfbericht.	

7

Tabelle 7.3 Inbetriebnahmeprüfbericht, Sicher abgeschaltetes Moment

Sicherheitsfunktionen	Prüfablauf	Bestätigt <input type="checkbox"/>
Sicherer Stopp 1 zeitbasiert (SS1)	1. Funktion „Sicherer Stopp 1“ muss deaktiviert werden: <ul style="list-style-type: none"> - über Digitaleingang 1. - über Digitaleingang 2. - Überprüfen Sie die Anschlüsse der Schaltung „Sicherer Stopp 1“ im Hinblick auf den Schaltplan. 	
	2. Keine Sicherheitsfehler und Alarme.	
	3. Lassen Sie den Frequenzumrichter laufen.	
	4. Stellen Sie sicher, dass der richtige Frequenzumrichter läuft.	
	5. Wählen Sie Sicherer Stopp 1, während der Frequenzumrichter läuft.	
	6. Überprüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> - Der Frequenzumrichter fährt den Motor über Rampe auf Nulldrehzahl. Stellen Sie sicher, dass er innerhalb der vorgegebenen Verzögerungszeit stoppt. - Der Motor wird von der mechanischen Bremse (wenn verfügbar und konfiguriert) gebremst und gestoppt. - Der SS1 endet mit einer STO-Warnung oder einem STO-Alarm, abhängig von der Konfiguration. 	
	7. Heben Sie die Auswahl der Funktion „Sicherer Stopp 1“ auf.	
	8. Überprüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> - „Sicherheitsfunkt. steht an“ angezeigt. - Sicherer Stopp 1 nicht gewählt und inaktiv. 	
	9. Starten Sie den Frequenzumrichter neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.	
	10. Stellen Sie sicher, dass die Funktion „Sicherer Stopp 1“ betriebsbereit ist.	
	11. Dokumentieren Sie und unterschreiben Sie den Inbetriebnahmeprüfbericht.	

Tabelle 7.4 Inbetriebnahmeprüfbericht, Sicherer Stopp 1 zeitbasiert

Sicherheitsfunktionen	Prüfablauf	Bestätigt <input checked="" type="checkbox"/>
Sicherer Stopp 1 Verzögerung	1. Funktion „Sicherer Stopp 1 Verzögerung“ muss deaktiviert werden: <ul style="list-style-type: none"> - über Digitaleingang 1. - über Digitaleingang 2. - Überprüfen Sie die Anschlüsse der Schaltung „Sicherer Stopp 1“ im Hinblick auf den Schaltplan. 	
	2. Keine Sicherheitsfehler und Alarme.	
	3. Lassen Sie den Frequenzumrichter laufen.	
	4. Stellen Sie sicher, dass der richtige Frequenzumrichter läuft.	
	5. Wählen Sie „Sicherer Stopp 1 Verzögerung“, während der Frequenzumrichter läuft.	
	6. Überprüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> - Der Frequenzumrichter fährt den Motor über Rampe auf Nulldrehzahl. Stellen Sie sicher, dass er innerhalb der vorgegebenen Verzögerungszeit stoppt. - Der Motor wird von der mechanischen Bremse (wenn verfügbar und konfiguriert) gebremst und gestoppt. - Der SS1 endet mit einer STO-Warnung oder einem STO-Alarm, abhängig von der Konfiguration. 	
	7. Heben Sie die Auswahl von „Sicherer Stopp 1 Verzögerung“ auf.	
	8. Überprüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> - „Sicherheitsfunkt. steht an“ angezeigt. - „Sicherer Stopp 1 Verzögerung“ nicht gewählt und inaktiv. 	
	9. Starten Sie den Frequenzumrichter neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.	
	10. Stellen Sie sicher, dass die Funktion „Sicherer Stopp 1“ betriebsbereit ist.	
	11. Dokumentieren Sie und unterschreiben Sie den Inbetriebnahmeprüfbericht.	

7

Tabelle 7.5 Inbetriebnahmeprüfbericht, Sicherer Stopp 1 Verzögerung

Sicherheitsfunktionen	Prüfablauf	Bestätigt <input type="checkbox"/>
Sicherer Stopp 1 rampenbasiert (SS1)	1. Funktion „Sicherer Stopp 1“ muss deaktiviert werden: <ul style="list-style-type: none"> - über Digitaleingang 1. - über Digitaleingang 2. - Überprüfen Sie die Anschlüsse der Schaltung „Sicherer Stopp 1“ im Hinblick auf den Schaltplan. 	
	2. Keine Sicherheitsfehler und Alarme.	
	3. Lassen Sie den Frequenzumrichter laufen.	
	4. Stellen Sie sicher, dass der richtige Frequenzumrichter läuft.	
	5. Wählen Sie Sicherer Stopp 1, während der Frequenzumrichter läuft.	
	6. Überprüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> - Der Frequenzumrichter fährt den Motor über Rampe auf Nulldrehzahl. - Der Motor wird von der mechanischen Bremse (wenn verfügbar und konfiguriert) gebremst und gestoppt. - Der SS1 endet mit einer STO-Warnung oder einem STO-Alarm, abhängig von der Konfiguration. 	
	7. Heben Sie die Auswahl der Funktion „Sicherer Stopp 1“ auf.	
	8. Überprüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> - „Sicherheitsfunkt. steht an“ angezeigt. - Sicherer Stopp 1 nicht gewählt und inaktiv. 	
	9. Starten Sie den Frequenzumrichter neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.	
	10. Stellen Sie sicher, dass die Funktion „Sicherer Stopp 1“ betriebsbereit ist.	
	11. Dokumentieren Sie und unterschreiben Sie den Inbetriebnahmeprüfbericht.	

Tabelle 7.6 Inbetriebnahmeprüfbericht, Sicherer Stopp 1 rampenbasiert

Sicherheitsfunktionen	Prüfablauf	Bestätigt <input checked="" type="checkbox"/>
Sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS) ohne Rampe	1. Die Funktion „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ muss deaktiviert werden: <ul style="list-style-type: none"> - über Digitaleingang 1. - über Digitaleingang 2. Überprüfen Sie die Anschlüsse der Schaltung „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ im Hinblick auf den Schaltplan.	
	2. Keine Sicherheitsfehler und Alarme.	
	3. Lassen Sie den Frequenzumrichter laufen. <ul style="list-style-type: none"> - Rampe auf oder Rampe ab kann bei Betrieb mit Festdrehzahl JOG (JOG-Modus) separat eingegeben werden. Dies kann als Teil des Quick-Menüs parametrisiert werden. - Die Motordrehzahl muss höher als die gewählte Sicher begrenzte Geschwindigkeit sein, wenn dies die Maschine zulässt. 	
	4. Stellen Sie sicher, dass der richtige Frequenzumrichter läuft.	
	5. Wählen Sie Sicher begrenzte Geschwindigkeit, während der Frequenzumrichter läuft.	
	6. Überprüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> - Der Frequenzumrichter läuft im Freilauf auf Nulldrehzahl, wenn „Sicher abgeschaltetes Moment“ als Fehlerreaktion ausgewählt ist. - Führen Sie Sicherer Stopp 1 durch, wenn dies als Fehlerreaktion ausgewählt ist. - Der Motor wird von der mechanischen Bremse (wenn verfügbar und konfiguriert) gebremst und gestoppt. - Stellen Sie sicher, dass Fehler 70 angezeigt wird. 	
	7. Heben Sie die Funktion „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ auf.	
	8. Überprüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> - „Sicherheitsfunkt. steht an“ angezeigt. - Sicher begrenzte Geschwindigkeit nicht gewählt und inaktiv. 	
	9. Starten Sie den Frequenzumrichter neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.	
	10. Stellen Sie sicher, dass die Funktion „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ betriebsbereit ist. <ul style="list-style-type: none"> - Lassen Sie den Motor unter der SLS-Grenze laufen. - Aktivieren Sie SLS. - Erhöhen Sie den Sollwert über die SLS-Grenze. - Stellen Sie sicher, dass die SLS-Grenze nicht überschritten wird. 	
	11. Dokumentieren Sie und unterschreiben Sie den Inbetriebnahmeprüfbericht.	

Tabelle 7.7 Inbetriebnahmeprüfbericht, Sicher begrenzte Geschwindigkeit ohne Rampe

Sicherheitsfunktionen	Prüfablauf	Bestätigt <input type="checkbox"/>
Sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS) mit Rampe	1. Die Funktion „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ muss deaktiviert werden: <ul style="list-style-type: none"> - über Digitaleingang 1. - über Digitaleingang 2. - Überprüfen Sie die Anschlüsse der Schaltung „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ im Hinblick auf den Schaltplan. 	
	2. Keine Sicherheitsfehler und Alarme.	
	3. Lassen Sie den Frequenzumrichter laufen. <ul style="list-style-type: none"> - Die Motordrehzahl muss höher als die gewählte Sicher begrenzte Geschwindigkeit sein, wenn dies die Maschine zulässt. 	
	4. Stellen Sie sicher, dass der richtige Frequenzumrichter läuft.	
	5. Wählen Sie Sicher begrenzte Geschwindigkeit, während der Frequenzumrichter läuft.	
	6. Überprüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> - Die Drehzahl fährt über Rampe ab gemäß der gewählten Rampenzeit/-steigung auf den Sollwert für „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“. 	
	7. Heben Sie die Funktion „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ auf.	
	8. „Sicherheitsfunkt. steht an“ angezeigt.	
	9. Lassen Sie den Frequenzumrichter laufen. <ul style="list-style-type: none"> - Die Motordrehzahl muss höher als die gewählte Sicher begrenzte Geschwindigkeit sein, wenn dies die Maschine zulässt. 	
	10. Stellen Sie sicher, dass der richtige Frequenzumrichter läuft.	
	11. Wählen Sie Sicher begrenzte Geschwindigkeit, während der Frequenzumrichter läuft.	
	12. Überprüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> - Der Frequenzumrichter fährt über Rampe auf die Sicher begrenzte Geschwindigkeit. 	
	13. Heben Sie die Funktion „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ auf.	
	14. Überprüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> - Keine Sicherheitsfehler. - „Sicherheitsfunkt. steht an“ angezeigt. 	
	15. Quittieren Sie den Frequenzumrichter und überprüfen Sie, ob der Motor normal läuft.	
	16. Stellen Sie sicher, dass die Funktion „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ betriebsbereit ist.	
	17. Dokumentieren Sie und unterschreiben Sie den Inbetriebnahmeprüfbericht.	

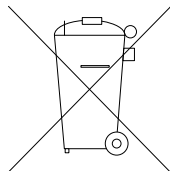
Tabelle 7.8 Inbetriebnahmeprüfbericht, Sicher begrenzte Geschwindigkeit mit Rampe

Prüfer/Genehmiger

Datum:

Unterschrift:

7.5 Entsorgung



Elektrische Geräte und Komponenten dürfen nicht zusammen mit normalem Hausabfall entsorgt werden.

Sie müssen separat mit Elektro- und Elektronik-Altgeräten gemäß den lokalen Bestimmungen und den aktuell gültigen Gesetzen gesammelt werden.

8 Warnungen und Alarmmeldungen

8.1 Fehlertypen und -meldungen

Dieses Kapitel enthält Tabellen zur Fehlersuche und -beseitigung, die bei der Diagnose von Fehlerbedingungen im Zusammenhang mit der Sicherheitsoption helfen.

Die Sicherheitsoption unterscheidet zwischen den in *Tabelle 8.1* gezeigten Fehlertypen.

Fehlertyp	Beschreibung	Wirkung auf das System	Resetbedingung
Schwerer Fehler	Schwerwiegender Ausnahmefehler, verursacht durch das Programm, das in der Sicherheitsoption ausgeführt wird. Ein zyklischer Programmablauf ist aus Sicherheitsgründen nicht mehr möglich. Die zuletzt aktive Funktion wird angezeigt. Das System ist im Stoppmodus.	Ausgang S37 wird ausgeschaltet	Reset durch Aus- und Einschalten des Frequenzumrichters oder Neustarten der Sicherheitsoption über <i>42-90 Restart Safe Option</i> möglich.
Alarm	Funktionaler Fehler, verursacht durch einen externen Prozess. Beide Systeme laufen weiter zyklisch und verarbeiten alle Anforderungen von den Kommunikationsschnittstellen. Auch der externe Prozess wird weiter erfasst.	Ausgang S37 wird ausgeschaltet!	Reset über parametrierbaren Digitaleingang 2, Reset an LCP/Digitaleingang oder über Feldbus oder über <i>42-90 Restart Safe Option</i> möglich.

Tabelle 8.1 Fehlertypen

Farbe	Modus	Beschreibung
Grün	Blinkt	System OK, Konfiguration bestätigt
Grün	Leuchtet	System OK, Eingang oder Ausgang aktiviert
Gelb	Blinkt	System OK, Konfiguration noch nicht bestätigt
Rot	Blinkt	Alarm
Rot	Leuchtet	Schwerer Fehler

Tabelle 8.2 LED-Statusanzeigen

Alle externen Fehler können durch Senden eines Reset-Signals (über LCP, Digitaleingang 2a und Digitaleingänge auf der Steuerkarte oder über Feldbus, abhängig von der Konfiguration) entfernt werden. Alle internen Fehler können durch Aus- und Einschalten, *42-90 Restart Safe Option* und Konfiguration entfernt werden.

8.1.1 Meldungen

Alle Fehler an der Sicherheitsoption werden am Display des Frequenzumrichters mit verschiedenen Meldungen angezeigt.

Die folgenden Optionen stehen zur detaillierten Diagnose und Fehlererkennung zur Verfügung:

- LED an der Vorderseite der Sicherheitsoption liefern Informationen zu Betriebszuständen. Die LED dienen zur Anzeige des Status der Option, d. h. aktive Sicherheitsfunktionen, Fehler und Warnungen, wenn vorhanden.
- LCP-Text oder Informationen über Bus zeigen den Status der Sicherheitsfunktionen (z. B. SS1a) an.

Folgendes wird im Online-Modus in der MCT 10 Konfigurationssoftware angezeigt:

- Status der Eingangs- und Ausgangsfehler der Sicherheitsoption, Meldungen und die entsprechenden Abhilfen werden im erweiterten Diagnosesystem von MCT 10 Konfigurationssoftware angezeigt.

8.2 Warnungen und Alarmmeldungen

HINWEIS

Die Fehler werden numerisch aufgelistet.

Fehler-Nr.	Beschreibung	LED-Anzeigen				
				LED1	LED 2	LED4
	Interner Fehler	Grund	Maßnahme			Leuchtet grün
1	Diagnose findet statt					Leuchtet grün
67	Int. Fehler Toleranzfehler überschritten: Reaktion STO	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, dass die Daten für Rückführung (ppr, Art der Rückführung und Getriebeübersetzung) richtig eingegeben wurden. Richtung der Rückführung ist falsch. Durch die Verwendung eines Istwertfilters stimmt die Dynamik des Systems nicht mit der Dynamik des Istwertfilters überein (<i>42-15 Feedback Filter</i>). Das System fährt zu schnell hoch. Es werden keine Istwertsignale empfangen. Keine ordnungsgemäße Abschirmung der Rückführungskabel. 	<ul style="list-style-type: none"> Führen Sie bei Bedarf eine erneute Anpassung mit korrekten Daten durch. Stellen Sie <i>42-12 Encoder Direction</i> auf den entgegengesetzten Wert ein. Verringern Sie die Rampenzeit des Frequenzumrichters. Versuchen Sie das System z. B. mit 60 UPM laufen zu lassen. Falls Fehler 99 jetzt auftritt, ist dies der Grund. Verbessern Sie die Abschirmung von Rückführungskabel und Motorkabeln. 			Leuchtet rot

Status von LED 1 und LED 2 hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 1 bzw. Digitaleingang 2 zugeordnet ist.

Fehler-Nr.	Beschreibung	LED-Anzeigen				
				LED1	LED 2	LED4
	Interner Fehler	Grund	Maßnahme	Status von LED 1 und LED 2 hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 1 bzw. Digitaleingang 2 zugeordnet ist.		Leuchtet grün
68	Int. Fehler Drehzahlgrenze SS1a Rampe: Reaktion STO	<ul style="list-style-type: none"> Der Wert von Dreieck V ist zu klein. Bei einem System mit Rückführung muss er häufig größer als der empfohlene Wert sein. Durch die Verwendung eines Istwertfilters stimmt die Dynamik des Systems nicht mit der Dynamik des Istwertfilters überein (<i>42-15 Feedback Filter</i>). Bei der Rampe findet eine Laständerung statt. 	<ul style="list-style-type: none"> Versuchen Sie bei Betrieb mit Rückführung die PID-Einstellung anzupassen und erhöhen Sie ggf. die SS1 Rampenzeit. Versuchen Sie <i>42-15 Feedback Filter</i> zu erhöhen, dies könnte jedoch Fehler 67 verursachen. Erhöhen Sie andernfalls <i>42-45 Delta V</i>. 			Leuchtet rot
69	Int. Fehler Drehzahlgrenze SS1b Rampe: Reaktion STO	Siehe 68	Siehe 68			Leuchtet rot
70	Int. Fehler Drehzahlgrenze SLSa: Reaktion STO	Geschieht während der Rampe auf die SLS-Grenze, siehe 68. Geschieht während Drehzahl unter SLS-Grenze: <ul style="list-style-type: none"> Liegt die Drehzahl am Aktivierungspunkt über der Abschalt Drehzahl und steht <i>42-53 Start Ramp</i> auf „Nein“, tritt dieser Fehler auf. Störungen im Istwertsignal (einschl. Quantisierungsrauschen) sind größer als erwartet. Laständerung findet statt, wie im obigen Punkt vorgehen. 	<ul style="list-style-type: none"> Ändern Sie <i>42-53 Start Ramp</i> zu „Ja“ und stellen Sie <i>42-54 Ramp Down Time</i> entsprechend ein. Erhöhen Sie <i>42-50 Cut Off Speed</i> oder verringern Sie <i>42-51 Speed Limit</i>, um eine größere Toleranz zu erhalten. 			Leuchtet rot
71	Int. Fehler Drehzahlgrenze SLSb: Reaktion STO	Siehe 70	Siehe 70			Leuchtet rot

Fehler-Nr.	Beschreibung	LED-Anzeigen				
				LED1	LED 2	LED4
	Interner Fehler	Grund	Maßnahme			Leuchtet grün
72	Interner Fehler MCB 150/151		<ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie zuerst den Frequenzumrichter aus und ein oder starten Sie die Option über <i>42-90 Restart Safe Option</i> neu. Versuchen Sie zweitens, einen allgemeinen Reset der Sicherheitsoption mit der Schaltfläche „Administration“ durchzuführen (Sicherheitsoption geht zurück auf den „Blank Initial State“). • Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 			Leuchtet rot
73	Interner Fehler MCB 150/151		<ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie zuerst den Frequenzumrichter aus und ein oder starten Sie die Option über <i>42-90 Restart Safe Option</i> neu. • Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 			Leuchtet rot
74	Interner Fehler MCB 150/151		<ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie zuerst den Frequenzumrichter aus und ein oder starten Sie die Option über <i>42-90 Restart Safe Option</i> neu. • Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 			Leuchtet rot

Status von LED 1 und LED 2 hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 1 bzw. Digitaleingang 2 zugeordnet ist.

Fehler-Nr.	Beschreibung	LED-Anzeigen					
				LED1	LED 2	LED4	
	Interner Fehler	Grund	Maßnahme	Status von LED 1 und LED 2 hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 1 bzw. Digitaleingang 2 zugeordnet ist.		Leuchtet grün	
75	Int. Fehler DI2 in PUST: Reaktion STO	<ul style="list-style-type: none"> Mit Digitaleingang 2 verbundenes Signal hat unzulässigen Signalpegel. Sensor ist defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob die Konfiguration von Digitaleingang 1 <i>42-21 Type</i> richtig eingestellt ist oder ob der angeschlossene Sensor vorschriftsgemäß installiert ist. Erweitern Sie die Diskrepanzzeit auf der Registerkarte „Sicherer Eingang“ im Sicherheits-Plug-in MCT 10 <i>14-22 Betriebsart</i>. 				Leuchtet rot
76	Int. Fehler DI1 in PUST: Reaktion STO	<ul style="list-style-type: none"> Mit Digitaleingang 1 verbundenes Signal hat unzulässigen Signalpegel. Sensor ist defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob die Konfiguration von Digitaleingang 1 (<i>42-21 Type</i>) Subindex [0] richtig eingestellt ist oder der angeschlossene Sensor vorschriftsgemäß installiert ist. Erweitern Sie die Diskrepanzzeit auf der Registerkarte „Sicherer Eingang“ im Sicherheits-Plug-in MCT 10 <i>14-22 Betriebsart</i>. 				Leuchtet rot
77	Int. Fehler Ausfallsichere Daten CRC-Unterschied: Reaktion STO	Die CRC der Sicherheitsoption stimmt nicht mit dem im Frequenzrichter gespeicherten CRC-Wert überein.	Konfigurieren Sie die Sicherheitsoption mit MCT 10 Sicherheits-Plug-in oder durch CRC-Auswahl/Bedienfeldkopie				Leuchtet rot
78	Interner Fehler der Sicherheitsoption		<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie zuerst den Frequenzrichter aus und ein oder starten Sie die Option über <i>42-90 Restart Safe Option</i> neu. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 				Leuchtet rot

Fehler-Nr.	Beschreibung	LED-Anzeigen				
		Grund	Maßnahme	LED1	LED 2	LED4
	Interner Fehler					Leuchtet grün
79	Interner Fehler der Sicherheitsoption		Wenden Sie sich an Danfoss			Leuchtet rot
80	Interner Fehler der Sicherheitsoption		Wenden Sie sich an Danfoss			Leuchtet rot
81	Interner Fehler der Sicherheitsoption		<ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie zuerst den Frequenzumrichter aus und wieder ein. • Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 			Leuchtet rot
82	Interner Fehler der Sicherheitsoption		<ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie zuerst den Frequenzumrichter aus und wieder ein. • Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 			Leuchtet rot
83	Interner Fehler der Sicherheitsoption		<ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie zuerst den Frequenzumrichter aus und wieder ein. • Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 			Leuchtet rot
84	Interner Fehler der Sicherheitsoption		<ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie zuerst den Frequenzumrichter aus und wieder ein. • Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 			Leuchtet rot
85	Interner Fehler der Sicherheitsoption		<ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie zuerst den Frequenzumrichter aus und wieder ein. • Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 			Leuchtet rot

Status von LED 1 und LED 2 hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 1 bzw. Digitaleingang 2 zugeordnet ist.

Fehler-Nr.	Beschreibung	LED-Anzeigen				
				LED1	LED 2	LED4
	Interner Fehler	Grund	Maßnahme	Status von LED 1 und LED 2 hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 1 bzw. Digitaleingang 2 zugeordnet ist.		Leuchtet grün
86	Interner Fehler der Sicherheitsoption		<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie zuerst den Frequenzumrichter aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 			Leuchtet rot
87	Interner Fehler der Sicherheitsoption		<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie zuerst den Frequenzumrichter aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 			Leuchtet rot
88	Interner Fehler der Sicherheitsoption		<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie zuerst den Frequenzumrichter aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 			Leuchtet rot
89	Interner Fehler der Sicherheitsoption		<ul style="list-style-type: none"> Führen Sie ein allgemeines Reset der Sicherheitsoption über die Schaltfläche „Administration“ durch. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 			Leuchtet rot
90	Interner Fehler der Sicherheitsoption		<ul style="list-style-type: none"> Führen Sie ein allgemeines Reset der Sicherheitsoption über die Schaltfläche „Administration“ durch. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 			Leuchtet rot

Fehler-Nr.	Beschreibung	LED-Anzeigen					
				LED1	LED 2	LED4	
	Interner Fehler	Grund	Maßnahme	Status von LED 1 und LED 2 hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 1 bzw. Digitaleingang 2 zugeordnet ist.		Leuchtet grün	
91	Interner Fehler der Sicherheitsoption		<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie zuerst den Frequenzumrichter aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 				Leuchtet rot
92	Interner Fehler der Sicherheitsoption		<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie zuerst den Frequenzumrichter aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 				Leuchtet rot
93	Interner Fehler der Sicherheitsoption		<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie zuerst den Frequenzumrichter aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 				Leuchtet rot
94	Interner Fehler der Sicherheitsoption		<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie zuerst den Frequenzumrichter aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 				Leuchtet rot
95	Interner Fehler der Sicherheitsoption		<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie zuerst den Frequenzumrichter aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 				Leuchtet rot
96	Interner Fehler der Sicherheitsoption		<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie zuerst den Frequenzumrichter aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss. 				Leuchtet rot

Fehler-Nr.	Beschreibung	LED-Anzeigen				
				LED1	LED 2	LED4
	Interner Fehler	Grund	Maßnahme	Status von LED 1 und LED 2 hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 1 bzw. Digitaleingang 2 zugeordnet ist.		Leuchtet grün
97	Interner Fehler der Sicherheitsoption		<ul style="list-style-type: none"> Wenden Sie sich an Danfoss 			Leuchtet rot
98	Int. Fehler Ungültige Kundendateiversion	Die Version der im EEPROM gespeicherten Anpassungsdatei der Sicherheitsoption stimmt nicht mit der Anpassungsdatei überein, die von der SW-Version der Sicherheitsoption unterstützt wird.	Führen Sie eine neue Konfiguration mit MCT 10 Sicherheits-Plug-in durch, die die SW-Version der Sicherheitsoption unterstützt.			
99	Int. Fehler Istwertfehler	Die angeschlossene Istwertquelle sendet kein Signal.	Prüfen Sie, ob die Verbindung entsprechend den Vorgaben erfolgt ist oder ob die Istwertquelle defekt ist.			Rot
113	Ext. Fehler DI1: Reaktion STO	<ul style="list-style-type: none"> Mit Digitaleingang 1 verbundenes Signal hat unzulässigen Signalpegel. Sensor ist defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob die Konfiguration von Digitaleingang 1 42-21 Type richtig eingestellt ist oder ob der angeschlossene Sensor vorschriftsgemäß installiert ist. 	Leuchtet rot	Der Status hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 2 zugeordnet ist.	Blinkt rot, im Takt (500 ms ein, 500 ms aus)
114	Ext. Fehler DI2: Reaktion STO	<ul style="list-style-type: none"> Mit Digitaleingang 2 verbundenes Signal hat unzulässigen Signalpegel. Sensor ist defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob die Konfiguration von Digitaleingang 2 42-21 Type richtig eingestellt ist oder ob der angeschlossene Sensor vorschriftsgemäß installiert ist Erweitern Sie die Diskrepanzzeit auf der Registerkarte „Sicherer Eingang“ im Sicherheits-Plug-in MCT 10 14-22 Betriebsart. 	Der Status hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 1 zugeordnet ist.	Leuchtet rot	Blinkt rot, im Takt (500 ms ein, 500 ms aus)

Fehler-Nr.	Beschreibung	LED-Anzeigen				
				LED1	LED 2	LED4
	Interner Fehler	Grund	Maßnahme	Status von LED 1 und LED 2 hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 1 bzw. Digitaleingang 2 zugeordnet ist.		Leuchtet grün
115	Externer Fehler Prec Thresh Timer Elapsed: Reaktion STO	Der Frequenzumrichter läuft länger als die in Parameter 42-18 Zero Speed Timer eingegebene Zeit unter 120 UPM, während die sichere Funktion SLS aktiv ist.	Erhöhen Sie die Drehzahl auf über 120 UPM.			Blinkt rot, im Takt (500 ms ein, 500 ms aus)
116	Ext. Fehler SF-Aktivierung Drehzahl aufgehoben: Reaktion STO	Der Frequenzumrichter läuft länger als 1 Jahr unter 120 UPM und eine Sicherheitsfunktion, die Drehzahlrückführung erfordert, ist aktiviert.	Erhöhen Sie die Drehzahl auf über 120 UPM.	Status von LED 1 und LED 2 hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 1 bzw. Digitaleingang 2 zugeordnet ist.		Blinkt rot, im Takt (500 ms ein, 500 ms aus)
134	Int. Fehler Drehzahlgrenze SLSa: Reaktion SS1a	Siehe 70	Siehe 70			Leuchtet rot
135	Int. Fehler Drehzahlgrenze SLSb: Reaktion SS1a	Siehe 70	Siehe 70	Leuchtet rot		
177	Ext. Fehler DI1: Reaktion SS1a	Siehe 113	Siehe 113			Leuchtet rot
178	Ext. Fehler DI2: Reaktion SS1a	Siehe 114	Siehe 114	Der Status hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 1 zugeordnet ist.	Leuchtet rot	Blinkt rot, im Takt (500 ms ein, 500 ms aus)
179	Externer Fehler Prec Thresh Timer Elapsed: Reaktion SS1a	Siehe 115	Siehe 115	Status von LED 1 und LED 2 hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 1 bzw. Digitaleingang 2 zugeordnet ist.		Blinkt rot, im Takt (500 ms ein, 500 ms aus)
180	Ext. Fehler SF-Aktivierung Drehzahl aufgehoben: Reaktion SS1a	Siehe 116	Siehe 116			Blinkt rot, im Takt (500 ms ein, 500 ms aus)
198	Int. Fehler Drehzahlgrenze SLSa: Reaktion SS1b	Siehe 70	Siehe 70	Leuchtet rot		

Fehler-Nr.	Beschreibung	LED-Anzeigen				
				LED1	LED 2	LED4
	Interner Fehler	Grund	Maßnahme			Leuchtet grün
199	Int. Fehler Drehzahlgrenze SLSb: Reaktion SS1b	Siehe 70	Siehe 70			Leuchtet rot
241	Ext. Fehler DI1: Reaktion SS1b	Siehe 113	Siehe 113	Leuchtet rot	Der Status hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 2 zugeordnet ist.	Blinkt rot, im Takt (500 ms ein, 500 ms aus)
242	Ext. Fehler DI2: Reaktion SS1b	Siehe 114	Siehe 114	Der Status hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 1 zugeordnet ist.	Leuchtet rot	Blinkt rot, im Takt (500 ms ein, 500 ms aus)
243	Externer Fehler Prec Thresh Timer Elapsed: Reaktion SS1b	Siehe 115	Siehe 115	Status von LED 1 und LED 2 hängt vom Sicherheitsfunktionszustand ab, der Digitaleingang 1 bzw. Digitaleingang 2 zugeordnet ist.		Blinkt rot, im Takt (500 ms ein, 500 ms aus)
244	Ext. Fehler SF-Aktivierung Drehzahl aufgehoben: Reaktion SS1b	Siehe 116	Siehe 116		Blinkt rot, im Takt (500 ms ein, 500 ms aus)	
252	Interner Fehler der Sicherheitsoption		Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Danfoss.			

8

8.2.1 Sicherheitsoption – Warnung

Sicherheitsoption – Warnmeldungen

Eine Warnmeldung gibt an, dass ein Problem mit der Sicherheitsoption vorliegt. Es wird nicht als interner oder externer Fehler gehandhabt. Diese Meldungen werden definiert, um anzuzeigen, dass ein Benutzereingriff notwendig ist.

HINWEIS

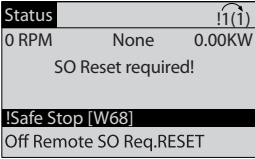
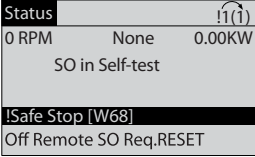
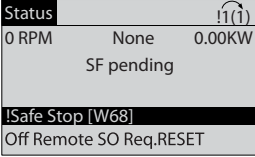
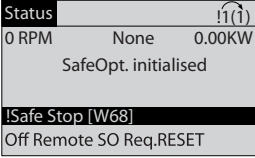
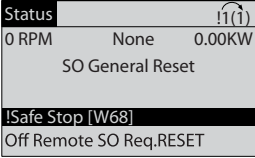
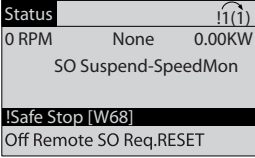
Bei einem möglichen Fehler oder einer Warnung von der Sicherheitsoption zeigt das LCP mindestens die Warnung „!Fehler Sicherheitsoption [W252]“ an.

8.2.2 Sicherheitsoption – Reset-Meldung

Anforderung eines RESET der Sicherheitsoption

Bei einigen Meldungen erfordert die Sicherheitsoption eine Bestätigung einer laufenden Aktion oder eines Fehlers der Sicherheitsoption.

Die Sicherheitsoption benutzt „RESET Sicherheitsoption“ als „Neustart- und Fehlerbestätigung“.

LCP-Meldung	Beschreibung
 <p style="text-align: right; margin-right: 10px;">130BD126.10</p>	<p>In den folgenden Fällen fordert die Sicherheitsoption ein „Neustart- und Fehlerbestätigung“-Signal an:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Sicherheitsoption befindet sich im Zustand „Sicherheitsfunktion anstehend“ (Hinweis: dies tritt nur auf, wenn das Reset-Verhalten auf „manuell“ eingestellt/konfiguriert ist) 2. Nach Aus- und Einschalten des Frequenzumrichters mit einer „Sicherheitsfunktion“. 3. Beim PUST (Selbsttest bei Netz-Ein), wenn vor dem Aus- und Einschalten ein externer Fehler aufgetreten ist. 4. Wenn ein externer Fehler aufgetreten ist 5. Wenn die Anpassung abgebrochen oder abgeschlossen wurde 6. Bei Empfang eines allgemeinen Reset-Signals (erforderlich nach „Blank Initial State“ oder im „Customization State“)
 <p style="text-align: right; margin-right: 10px;">130BD127.10</p>	<p>Die Sicherheitsoption zeigt an, dass sie im PUST-Zustand ist (Selbsttest bei Netz-Ein).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stellen Sie sicher, dass nach einem Aus- und Einschalten des Frequenzumrichters keine Sicherheitsfunktion aktiv ist.
 <p style="text-align: right; margin-right: 10px;">130BD128.10</p>	<p>Eine Sicherheitsfunktion steht beim Starten an, wenn der Frequenzumrichter abgeschaltet wurde, während eine Sicherheitsfunktion aktiv war.</p> <p>Sie steht auch an, wenn der Frequenzumrichter abgeschaltet wurde, während die Sicherheitsoption während einer aktiven Sicherheitsfunktion einen Fehler erkannt hat.</p>
 <p style="text-align: right; margin-right: 10px;">130BD129.10</p>	<p>Die Sicherheitsoption fordert ein „Neustart- und Fehlerbestätigungssignal“ an, das immer nach einem PUST erforderlich ist und wenn eine Sicherheitsfunktion freigegeben wird und konfiguriert ist, bestätigt zu werden, damit der Motor laufen kann.</p>
 <p style="text-align: right; margin-right: 10px;">130BD130.10</p>	<p>Tritt nur auf, wenn ein allgemeiner Reset durch die MCT 10 durchgeführt wird. Es ist eine Anzeige für den Benutzer. Die Sicherheitsoption wird auf „Blank Initial State“ gesetzt und sichere Parameter werden auf Werkseinstellung gesetzt.</p>
 <p style="text-align: right; margin-right: 10px;">130BD131.10</p>	<p>Der Nulldrehzahl-Timer enthält die verbleibende Zeit bis zum Ablauf des „Fail Prec Thresh“-Timers nach Ablauf der Überwachungszeit. Die Sicherheitsoption signalisiert eine Warnung.</p>

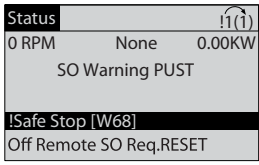
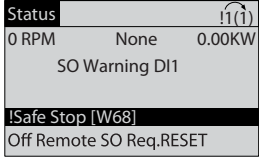
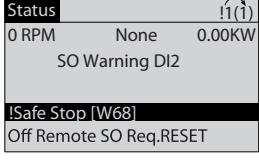
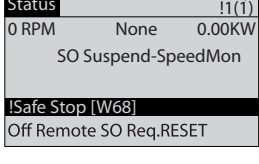
LCP-Meldung	Beschreibung
 <p>130BD132.10</p>	PUST-Warnung ist aufgetreten. Ursache der Warnung: Ablauf des PUST-Timers. Speichertest erforderlich, Frequenzumrichter aus- und einschalten.
 <p>130BD133.10</p>	DI1-Offline-Warnung ist aufgetreten. Ursache der Warnung: Ablauf des Offline-Timers für Digitaleingang 1.
 <p>130BD134.10</p>	DI2-Offline-Warnung ist aufgetreten. Ursache der Warnung: Ablauf des Offline-Timers für Digitaleingang 2.
 <p>130BD131.10</p>	Warnung über Aufhebung der Drehzahlüberwachung ist aufgetreten. Ursache der Warnung: Aufhebung der Drehzahlüberwachung für eine bestimmte Zeit.

Tabelle 8.3 LCP-Meldungen

9 Technische Daten

9.1 Verbrauch

Sicherheitsoption

Leistungsaufnahme	2 W (äquivalente Leistungsaufnahme bezogen auf VDD)
Stromverbrauch VCC (5 V)	< 200 mA
Stromverbrauch VDD (24 V)	< 30 mA (< 25 mA bei MCB 150)

9.2 Eingänge

Digitaleingänge

Anzahl Digitaleingänge	4 (2 x digitaler 2-Kanal-Sicherheitseingang)
Eingangsspannungsbereich	0 bis 24 V DC
Eingangsspannung, Logik „0“	< 5 V DC
Eingangsspannung, Logik „1“	> 12 V DC
Eingangsspannung (max)	28 V DC
Eingangsstrom (min)	6 mA bei $V_{in}=24$ V (Einschaltstrom 12 mA Spitze)
Eingangswiderstand	ca. 4 k Ω
Galvanische Trennung	Nein
Kurzschlussfest	Ja
Eingangspuls-Erkennungszeit (min)	3 ms
Diskrepanzzeit (min)	9 ms
Kabellänge	< 30 m (abgeschirmtes oder ungeschirmtes Kabel) > 30 m (abgeschirmtes Kabel)

TTL-Drehgebereingang (MCB 150)

Anzahl Drehgebereingänge	4 (2 x Differenzeingänge A,/A; B,/B)
Drehgebertypen	TTL, RS422/RS485 Inkrementalgeber
Differenzieller Eingangsspannungsbereich	-7 bis +12 V DC
Gleichtakt-Eingangsspannung	-12 bis +12 V DC
Eingangsspannung, Logik „0“ (diff)	< -200 mV DC
Eingangsspannung, Logik „1“ (diff)	> +200 mV DC
Eingangswiderstand	ca. 120 Ω
Maximale Frequenz	410 kHz
Kurzschlussfest	Ja
Kabellänge	< 150 m (getestet mit abgeschirmtem Kabel - Heidenhain AWM-Ausführung 20963 80 °C 30V E63216, 100 m abgeschirmtes Motorkabel, keine Last am Motor)

HTL-Drehgebereingang (MCB 151)

Anzahl Drehgebereingänge	2 (2 x einseitige Eingänge A; B)
Drehgebertypen	HTL-Inkrementalgeber; HTL-Näherungssensor
Logikeingang	PNP
Eingangsspannungsbereich	0 bis 24 V DC
Eingangsspannung, Logik „0“	< 5 V DC
Eingangsspannung, Logik „1“	> 12 V DC
Eingangsspannung (max)	28 V DC
Eingangswiderstand	ca. 4 Ω
Maximale Frequenz	110 kHz
Kurzschlussfest	Ja
Kabellänge	< 100 m (getestet mit abgeschirmtem Kabel - Heidenhain AWM-Ausführung 20963 80 °C 30V E63216, 100 m abgeschirmtes Motorkabel, keine Last am Motor)

9.3 Ausgänge

Digitalausgang (sicherer Ausgang)

Anzahl Ausgänge	1
Ausgangsspannung niedrig	< 2 V DC
Ausgangsspannung hoch	> 19,5 V DC
Ausgangsspannung (max)	24,5 V DC
Nennausgangsstrom (bei 24 V)	< 100 mA
Nennausgangsstrom (bei 0 V)	< 0,5 mA
Galvanische Trennung	Nein
Diagnostetimpuls	300 us
Kurzschlussfest	Ja
Kabellänge	< 30 m (abgeschirmtes Kabel)

24 V-Stromversorgung

Versorgungsspannung	24 V DC (Spannungstoleranz: +0,5 V DC bis -4,5 V DC)
Maximaler Ausgangsstrom	150 mA
Kurzschlussfest	Ja
Kabellänge	< 30 m (abgeschirmtes oder ungeschirmtes Kabel) > 30 m (abgeschirmtes Kabel)

9.4 Andere Spezifikationen

Masse E/A-Teil

< 30 m (abgeschirmtes oder ungeschirmtes Kabel)

Kabellänge	> 30 m (abgeschirmtes Kabel)
------------	------------------------------

Kabelquerschnitte

Versorgungsspannung Digitaleingänge/-ausgänge	0,75 mm ² /AWG 18, AEH ohne Kunststoffkragen nach DIN 46228/1
---	--

Reset-Eigenschaften

≤ 5 ms (Sicherheitsoption)

≤ 5 ms (Frequenzumrichter)

≤ 10 ms (Feldbus)

Manuelle Quittierzeit

Manuelle Reset-Impulszeit

10 μs (Sicherheitsoption und Frequenzumrichter)

Automatische Quittierzeit

≤ 4 ms

Quittierzeit bei Start

≤ 5 s (42-90 Restart Safe Option)

Antwortzeit

Antwortzeit Eingang zu Ausgang

≤ 2 ms

Not-Aus bis Beginn von SS1/SLS

≤ 7 ms

Querschuss-Erkennungszeit

≤ 3 ms (@aktivierter Ausgang)

9.5 Sicherheitsbezogene Kenndaten

Europäische Richtlinien	Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)	EN ISO 13849-1 EN IEC 62061 EN IEC 61800-5-2	
	EMV-Richtlinie (2004/108/EG)	EN 50011 EN 61000-6-3 EN 61800-3	
	Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG)	EN 50178 EN 61800-5-1	
Sicherheitsnormen	Maschinensicherheit	EN ISO 13849-1 IEC 62061 IEC 60204-1	
	Funktionale Sicherheit	IEC 61508-1 bis -7 IEC 61800-5-2	
Sicherheitsfunktion		IEC 61800-5-2	IEC 60204-1
		Sicher abgeschaltetes Moment (STO)	Stoppkategorie 0
		Sicherer Stopp 1 (SS1)	Stoppkategorie 1
		Sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS)	
Safety Performance	Safety Integrity Level	SIL 2 SIL CL2	
	HFT (IEC 61508)	Hardware-Fehlertoleranz = 1	
	Teilsystemklassifizierung	Typ B	
	Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde	PFH: 1,52 e-8	
	Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls bei Anforderung	PFD: 1,33 e-3	
	Kategorie	Kat. 3	
	Performance Level	PL d (Kat. 3)	
	Mittlere Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall jedes Kanals	MTTFd: 245 Jahre (hoch)	
	Durchschnittlicher Diagnosedegrad	DC _{ave} : 86 % (niedrig)	
	Safe Failure Fraction	SFF: 90%	
	Intervall der Wiederholungsprüfungen	20 Jahre	

Tabelle 9.1 Sicherheitsbezogene Kenndaten

Die sicherheitsbezogenen Kenndaten gelten für alle Sicherheitsfunktionen.

Alle innerhalb einer Sicherheitsfunktion verwendeten Einheiten müssen bei der Berechnung der Sicherheitskenndaten berücksichtigt werden.

Index

A
 Antwortzeit..... 26

B
 Bremsrampe..... 15, 18, 19, 20, 23, 27, 42

D
 Digitaleingang..... 15, 16, 21, 23, 24, 25, 36, 66
 Diskrepanz..... 6, 25, 47
 Drehgeber..... 6, 16, 19, 21, 24, 31, 34, 40, 42

E
 Entsorgung..... 0

F
 Fehlerreaktion..... 22, 24

G
 Garantie..... 8, 52

H
 HTL-Drehgeber..... 11, 16, 34

I
 Inbetriebnahmeprüfung..... 27, 42, 43, 53
 Inbetriebnahmesoftware..... 42
 Istwertquelle..... 40, 74

K
 Kabellänge..... 31, 34
 Konfiguration..... 5, 9, 15, 19, 39, 41, 42, 52, 53, 66

M
 MCT 10 Sicherheits-Plug-in..... 17, 38, 40, 42, 53, 70, 74

O
 Optionsänderung..... 53

P
 Passwort..... 53
 PFD-Definition..... 14
 PFH-Definition..... 14
 PNP-Näherungsschalter..... 16, 27, 35
 Priorität..... 13

Q
 Querschnitt..... 34

R
 Rampe..... 13, 18, 20, 21, 23, 27, 49, 50
 Reset... 7, 15, 24, 25, 27, 39, 43, 44, 48, 53, 55, 56, 57, 64, 66, 69, 76, 77, 80
 Risikobeurteilung..... 8, 13
 RS-485..... 34, 38, 42, 53

S
 Safe Stop 1..... 7, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 24, 42
 Sensor..... 6, 9, 11, 16, 24, 25, 36
 Sicher abgeschaltetes Moment..... 11, 13, 16, 18, 20, 24, 26, 27, 39, 42
 Sicher begrenzte Geschwindigkeit..... 7, 13, 15, 16, 17, 21, 23, 24, 42
 Sichere Bewegungsüberwachung..... 15
 Sichere Festdrehzahl JOG..... 22
 Sicherheitsbezogenes Steuerungssystem..... 11, 13
 Sicherheitsfunktion..... 7, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 39, 42
 Sicherheitssensor..... 15, 25
 Signal..... 9, 11, 16, 17, 20, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 34, 41, 42, 66
 SLS..... 7, 15, 21, 23, 24, 47, 50, 75
 S-Rampe..... 19, 49
 SS1..... 24
 SS1 Rampe..... 17, 20, 22, 24, 68
 SS1 Verzögerung..... 17, 18
 Statusanzeige..... 15, 66
 STO..... 7, 16, 22, 24, 27
 Stopp der Kategorie 0..... 16, 17
 Stopp der Kategorie 1..... 16, 17

T
 Technische Daten..... 79
 Testimpulsmuster..... 26, 48
 TTL-Drehgeber..... 11, 34

U
 USB..... 38, 42, 53

V
 Versorgungsspannung..... 9, 15, 27, 29, 31, 34, 39, 52, 80

W
 Warnungen und Alarmlmeldungen..... 66

Z

Zulassung..... 10



www.danfoss.com/drives

.....
Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss-Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen der angemessenen und zumutbaren Änderungen an seinen Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss-Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.
.....

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
www.danfoss.com/drives

